ANO 1 - NÚMERO 11
Cr$ 700,00

# interface

Hardware - Software - Computadores - Mini - Micro - Teleprocessamento

MANAUS, SANTARÉM, BELÉM, RIO BRANCO, ALTAMIRA, BOA VISTA, MACAPÁ e PORTO VELHO — Cr$ 900,00

## PROJETO DE CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS VLSI

## A MEDICINA NUCLEAR NO MICROCOMPUTADOR

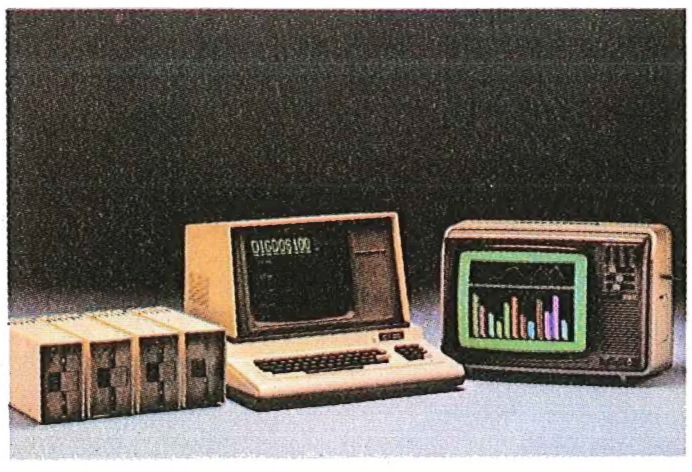
## CURSO DE PROGRAMAÇÃO BASIC

## DICAS DE HARDWARE
## DICAS DE SOFTWARE

CONCURSO
TK 82-

# SINTA NOS DEDOS ESTA NOVA CONQUISTA

Já não é preciso escolher. Agora você tem o microcomputador DGT-1000, com design moderno e novas incorporações que lhe conduzirá à decisão certa.
O DGT-1000 é modular e dependendo da sua necessidade ele se expande até um grande sistema.



*Uma das características do DGT-1000 é a opção para interface de vídeo colorido. Esta interface lhe permite usar até 16 cores diferentes no modo maior de resolução gráfica (256/192 pontos). Você terá ainda condições de movimentar no vídeo até 32 áreas diferentes.*

*A interface requer apenas o vídeo ou uma TV colorida.*

*Por ser usado o padrão PAL/M é dispensável no caso da TV colorida, qualquer modificação.*

*O DGT-1000 é compatível em software e hardware com o DGT-100 e 101.*

DIGITUS
*Rua Gávea, 150 Belo Horizonte*
*Tel.: (031) 332-8300 Telex: 3352*

**Aracajú** (079) 224-1310/224-6111. **Brasília** (061) 242-6344/226-8701/226-9201/273-2128/225-4534/224-3505/226-2374/248-5030/561-3307/248-6321. **Belo Horizonte** (031) 222-7889/223-6947/ 226-6336/226-5734/226-9078/225-3305/225-2469. **Belém** (091) 224-9988. **Campinas** (0192) 32-4155/32-3810. **Campo Grande** (067) 383-1068/382-6587. **Cuiabá** (065) 322-9713. **Curitiba** (041) 244-1405/ 224-0544/232-1750/243-1731. Fortaleza (085) 227-5878/244-0544/244-4691/226-4922/224-7864/231-4822. **Florianópolis** (0482) 23-1039. **Frederico Westphalen** (055) 334-1550/334-1672. **Goiânia** (062) 225-8598/223-1122. **João Pessoa** (083) 221-6743. **Maceió** (082) 223-3979. **Niterói** (021) 714-0112/ 722-6791/717-1570. **Novo Hamburgo** (0512) 93-4721. **Natal** (084) 222-3212. **Montes Claros** (038) 221-8212. **Ouro Preto** (031) 551-1933. **Porto Alegre** (0512) 22-9782/26-8468/ 26-8246/40-1998/21-4189. **Recife** (081) 326-9969/326-9318/ 222-4714. **Ribeirão Preto** (016) 636-0586. **Rio de Janeiro** (021) 264-0143/262-8737/ 322-4166/242-2752/ 221-8282/295-8194/267-8291/252-2050/252-4080/228-0734/248-8159/284-5649/247-7842/222-6088/259-1516/288-2650/267-1093/267-1443/252-9057/263-1241/ 391-8965/ 286-4849/591-3297/249-3166/267-1093/252-9420. **Salvador** (071) 247-4936/245-6198/243-2684/242-9394/248-6666/235-4184. **Santa Maria** (055) 221-7120. **São Paulo** (011) 222-1511/283-0596/ 852-2958/282-2105/258-3954/227-6100/ 227-4433/280-2322/212-9004/210-0187/61-4049/61-0949/258-7311/814-3663/231-3922. **Taubaté** (0122) 32-9807. **Poços de Caldas** (035) 721-5810.

# conteúdo

interface

## matérias


**Projeto de Circuitos Integrados Digitais VLSI** 06

A realização de um circuito integrado desde a definição das funções que este deverá desempenhar até a obtenção do *chip*, apto a ser utilizado em grandes escalas.

*Por Carlo Emannoel de Oliveira e Heloisa Teixeira da Silva*

**Curso Microprocessador Z-80 9ª Lição** 12

Instruções de transferência de 8 bits e pseudo-instruções do Assembly Z-80

*Por André Gil Rubens e Ney Acyr de Oliveira (A & N – Consultoria em Hardware e Software de Microcomputadores)*

**Filia: Um Sistema de Programação Para Microcomputadores 4ª Parte** 40

Estruturas de controle, compilação das estruturas de controle e estruturas de caso

*Por Rildo Pragana*


## departamentos


**Notas do Editor** 03

**Informe** 10

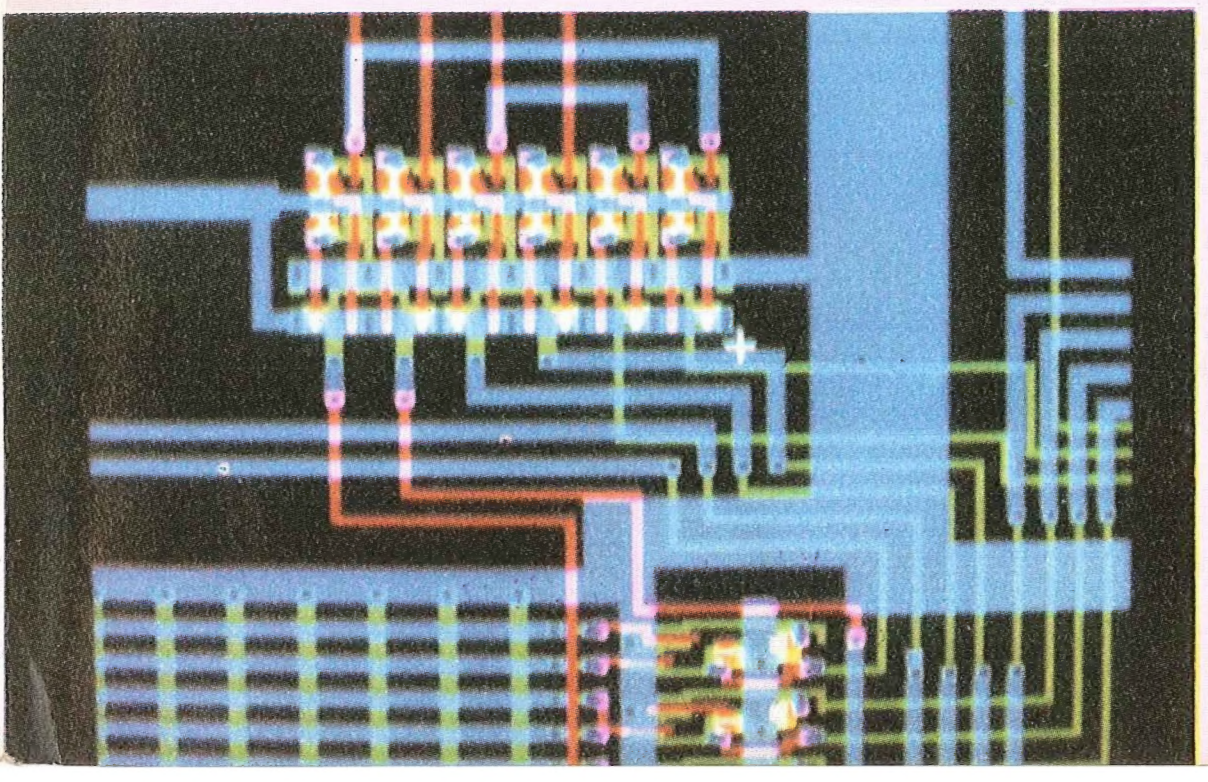
**Novos Produtos** 27

**Calendário** 20

**Livros** 22

**Consultoria** 50

**Cartas** 52

## seções


**Periféricos** 18

Barramento S-100
2ª Parte

Considerações sobre CI's reguladores de tensão e distribuição dos sinais do Barramento S-100

*Por Cesar de Araujo Lima*

**Chips** 44

Geração e Teste de Paridade
(1ª Parte)

Uma abordagem teórica apresentando conceitos e circuitos básicos de geração e teste de paridade

*Por Luiz Tadeu Navarro*

SUPLEMENTO DO PEQUENO USUÁRIO DE MICROCOMPUTADORES

**Curso de Programação Basic (2ª Lição)** 23

Solução dos exercícios da primeira lição, introdução à linguagem Basic, estruturação do Basic, o computador como calculadora, operações aritméticas, constantes e variáveis

*Por José Arthur da Rocha*

**Programas Aplicativos** 28

Programa análise de circuito eletrônico

*Por Roberto Silva Lucatelli Araújo*

**Programas de Lazer** 30

Programa Caleidoscópio e programa Invasor

**Dicas de Software** 31

Como obter código hexadecimal da rotina em linguagem de máquina do programa "Simulador de Vôo"

**Dicas de Hardware** 31

LED METER, filtro para espúrios e picos de sinal de audio que, solucionará o seu problema de *LOAD* em gravadores cassete

**A Medicina Nuclear no Microcomputador** 32

Desde o início deste século a Medicina vem usando as substâncias radioativas no diagnóstico e tratamento do câncer, porém, poucos sabem que isso é possível com um microcomputador TK-82C

*Por João Bosco Santana*

**Micro-Mestre, um Elo entre a Teoria e a Prática com o Z-80** 35

Finalmente, como havíamos prometido, eis a CPU do nosso "microcomputador caseiro", que inicialmente será usada como ferramenta de aprendizagem de hardware e software do Z-80.

*Por André Gil Rubens e Ney Acyr de Oliveira (A & N – Consultoria em Hardware e Software de Microcomputadores)*

**Glossário de Termos Técnicos** 37

**DIREÇÃO:**
*Naila Glória O. Côrtes*
*Cesar da Costa*

**EDITORIA TÉCNICA:**
*Cesar da Costa*
*Naila Glória O. Côrtes*

**CONSULTORIA TÉCNICA:**
*Ivan Costa*
*Tarcísio Neves da Cunha*
*Manuel Lois Anido*
*José Arthur da Rocha*
*André Gil Rubens*
*Ney Acyr de Oliveira*
*Cesar de Araújo Lima*

**PRODUÇÃO/DIAGRAMAÇÃO:**
*Nilton Luiz Côrtes*

**ARTE FINALIZAÇÃO:**
*Jorge Gatto*
*Sandra Maria Pinto dos Santos*

**REDAÇÃO/REVISÃO:**
*Nelma Bernadete C. de Castro*

**DIREÇÃO COMERCIAL:**
*José Augusto R. Pereira*

**Publicidade/RJ:**
*Av. Rio Branco, 37 — Conj. 807*
*Tel.: (021) 234-3599*

**Contato:**
*Roberto Passeri*
*José Augusto Nunes Rodrigues*

**Publicidade/SP:**
*Av. Paulista, 1159 — Conj. 801*
*Tel.: (011) 284-8384*

**Gerente:**
*Araci Monteiro Pedreira*

**Assessor:**
*Carlos Alberto Cripaldi*

**ASSINATURAS:**

**Supervisor/RJ:**
*Edson Teixeira Pedroso*
*Av. Rio Branco, 37 Conj. 807*
*Tel.: (021) 234-3599*

**Supervisor/SP:**
*Luiz Henrique C. Guimarães*
*Av. Paulista, 1159 — Conj. 801*
*Tel.: (011) 284-8384*

**Supervisor/BH:**
*Ildo Idolar Peres*

**Preços:**
*Assinaturas/Brasil:* *Cr$ 7.500,00 (1 ano)*
*Cr$ 15.000,00 (2 anos)*
*Assinaturas/Exterior:* *US$ 50,00 (1 ano)*
*US$ 100,00 (2 anos)*

**Serviço Centralizado de Atendimento ao Assinante/Leitor:**
*Tel.: (021) 234-3599*
*Caixa Postal 3954 — CEP 20001*

**TIRAGEM:**
*30.000 exemplares*

**DISTRIBUIÇÃO:**
*Abril S/A Cultural e Industrial — Divisão Distribuição (exclusivo para todo o Brasil)*

**COMPOSIÇÃO:**
*Damião Moraes*

**FOTOLITOS/IMPRESSÃO:**
*Gráfica Lord*

*Interface é editada pela Prodigt — Processamento, Tecnologia e Comunicação Ltda.*
*Administração e Redação:*
*Estrada do Tindiba, 2380 — Jacarepaguá — Rio de Janeiro-RJ — CEP 22700 — Tel.: 392-8965.*
*Interface não aceita matéria redacional paga. Todos os direitos de reprodução desta publicação estão reservados, só podendo ser reproduzidos com fins comerciais, mediante autorização prévia.*
*Os artigos assinados são de responsabilidade do autor, as opiniões emitidas não são necessariamente coincidentes com as da Revista.*
*Registro no INPI protocolo nº 810965755.*

# notas do editor

*Um mês antes da realização do XVI Congresso Nacional de Informática e da III Feira Internacional de Informática, eventos máximos da informática nacional, nós, da INTERFACE, realizamos o I Encontro Regional dos Usuários de Microcomputadores/RJ. Neste evento, levantamos a discussão dos principais problemas enfrentados pelos usuários de microcomputadores que, desta forma, deixaram de ser vistos como apenas uma cifra no mercado de microcomputadores e sim como os principais responsáveis pelo crescimento do setor. Não foi nossa intenção atribuir culpas ou encontrar responsáveis, tampouco gerar uma polêmica infrutífera entre usuários e fabricantes. Nosso objetivo foi levantar os problemas, conhecê-los em profundidade e buscar uma solução comum — a discussão traz a luz. A partir da edição 12, publicaremos a síntese dos debates e temas apresentados.*

*O mercado regional de microcomputadores pode ser visto sob três aspectos diferentes: político-social, técnico ou comercial. Do ponto de vista técnico não discutimos a capacidade das empresas ou das universidades, mas sim uma maneira dessas duas se unirem em prol da tecnologia nacional; ou melhor, habituarem-se a caminhar juntas. Não vamos inventar a roda, é o caso do CP/M, porém, vamos criar um sistema operacional dentro da realidade nacional, possível de ser adaptado a qualquer microcomputador disponível no mercado e que possibilite ao usuário uma maior utilização das linguagens disponíveis (compiladores). Do ponto de vista comercial, compatibilizados os sistemas operacionais, o mercado interno de software se expandirá. Porém, o mais crítico é o aspecto político-social; a crise financeira impõe freios ao setor. O momento não permite a tão esperada queda de preços; os periféricos aumentaram bastante; os preços estão ficando inacessíveis aos pequenos usuários e os fabricantes não se arriscam com novos lançamentos, os quais acarretariam automaticamente a queda de preços dos existentes (fenômeno da obsolescência). Vamos aguardar a Feira da SUCESU e a publicação na íntegra dos debates, para que cada leitor tire sua própria conclusão.*

*Nesta edição trazemos um trabalho da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) — PROJETO DE CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS VLSI, que mostra o projeto e implementação de um* chip. *No SUPLEMENTO DO PEQUENO USUÁRIO DE MICROCOMPUTADORES: Dicas de Software e Hardware e Programas Aplicativos e de Lazer. O Curso de Programação em Linguagem Basic, em sua segunda lição, já desponta como sucesso, sendo bastante didático, da forma que os leitores mais gostam. Micro-Mestre — Um Elo entre a Teoria e a Prática com o Z-80 traz, finalmente como havíamos prometido, a descrição da primeira placa (CPU) do nosso "Microcomputador Caseiro", que inicialmente será usada como ferramenta de aprendizagem de hardware e software do Z-80 e, posteriormente, junto com outras placas (a serem desenvolvidas) constituirá o nosso micro.*

*Em nosso estande, no Anhembi, durante a III Feira Internacional de Informática, onde será comemorado o nosso primeiro aniversário, venha conhecer o MICRO-MESTRE; o lançamento do livro Microprocessador Z-80 (Hardware), de nossos consultores Ney Acyr de Oliveira e André Gil Rubens, e uma capa especial para a encadernação dos 12 primeiros números de INTERFACE, em forma de livro.*

## COMUNICADOS

- Comunicamos aos clientes e amigos que o *Sr. José Levy Fidelix da Cruz* foi desligado de suas funções em nossa empresa, editora da revista INTERFACE.

- Comunicamos que a empresa *Spartime — Serviços de Publicidade Ltda* não está mais credenciada a vender assinaturas de nossa revista em todo o território nacional.

*O micro NAJA foi desenvolvido utilizando os mais modernos padrões de arquitetura de Microcomputador, atingindo uma ampla faixa, desde os computadores pessoais até os utilizados em empresas de pequeno e médio porte. Uma de suas grandes vantagens é a sua versatilidade, ou seja, você poderá adquiri-lo na sua versão mais simples, podendo você mesmo expandi-lo à medida de suas necessidades, a um baixo custo*

*CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS*

- *48K bytes de memória RAM*
- *16K bytes de memória ROM*
- *Clock de 3,6 MHz ou 2,1 MHz comutado por Soft*
- *Saída para impressora paralela*
- *6 conectores para expansão no próprio gabinete*
- *Microprocessador Z-80A*
- *Vídeo de 16 linhas por 64 ou 32 colunas*
- *Interface de cassete para 1.500 ou 500 BPS*
- *Linguagem Basic na ROM do sistema*
- *Software compatível com TRS-80 mod. III*

*ACESSÓRIOS*

- *Monitor de vídeo de 12" verde profissional*
- *Interface para 4 unidades de disco de 51/4" de dupla dens.*
- *Unidade de disco face simples ou dupla*
- *Interface para 4 MHz de Clock*

**AGORA TAMBEM COM:**

- CP/M
- CLOCK DE 6 MHZ
- UNIDADE DE DISCO DE 8"
- VIDEO A CORES
- SINTETIZADOR DE VOZ

KEMITRON LTDA.

*Av. Contorno, 6048 - Savassi - Fone: 225-0644*
*Telex - (031) 3074 - KEMI - BR Belo Horizonte - MG*

# SYSTEM 300 PHILIPS. FECHE OS

Mais do que nunca a Philips tem um bom motivo para ser ouvida: ela está lançando o System 300, o primeiro produto da linha de sistemas Seletronic Line. Nele, a Philips colocou em três módulos diferentes tudo o que você queria de um sistema de som ao mesmo tempo: beleza, desempenho e harmonia.

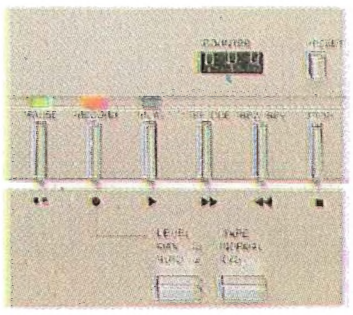
Ele tem 300 watts PMP de potência para você detonar. O que proporciona um desempenho e uma sonoridade fora do comum qualquer que seja a fonte de inspiração: o toca-discos DC Drive, o receiver AM/FM estéreo ou o exclusivo tape-deck controlado por microcomputador.

É só fechar os olhos e apurar os ouvidos para num segundinho estar vivendo no incrível mundo do som e da emoção Philips.

**System 300.**
**O primeiro sistema com tape-deck controlado por microcomputador.**

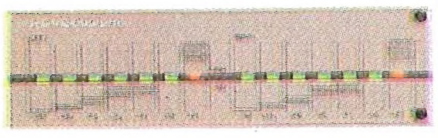
O tape-deck do System 300 é totalmente controlado por microcomputador. Vantagem: os comandos são rápidos, precisos, suaves e o microcomputador não permite que sejam feitas operações erradas como nos sistemas mecânicos convencionais. Graças ainda ao microcomputador, o desgaste das peças é mínimo: assim, ao mesmo tempo que aumenta a vida do tape-deck, ele facilita a sua.

**Teclas eletronic soft touch.**
**Mais sensibilidade em todos os sentidos.**



As chaves de comando do tape-deck - pause, record, play, wind, rewind e stop - são do tipo eletronic soft touch: elas são controladas pelo microcomputador, sensíveis ao mais suave toque e não fazem ruído.

E você desliga, avança ou retorna a fita sem ter que parar obrigatoriamente na tecla stop. O sossego é total, até quando a fita acaba: o dispositivo full auto stop desliga todos os controles automaticamente.



O tape-deck do System 300 ainda tem outras vantagens. Escute só: controle automático e manual do nível de gravação, chave para gravação e reprodução com fitas de cromo, entrada para 2 microfones, saída para fone de ouvido e barra de LEDs (VUs).

PHILIPS

# SOM PHILIPS. A EMOÇÃO

# OLHOS E APURE OS OUVIDOS.

**No receiver você encontra a fidelidade que sempre sonhou.**

Qualquer que seja a fonte - AM, FM ou FM estéreo - o receiver do System 300 nunca trai a fidelidade sonora. Isso acontece por causa de um sistema chamado IAFC (Internal Automatic Frequency Control): graças a ele qualquer estação de FM tem sua sintonia estabilizada automaticamente, evitando as variações que normalmente acontecem. Completa o visual um LED vermelho que indica com precisão a sintonia da estação.

**Sente-se: você tem 300 watts de potência PMP para curtir.**

Com 300 watts de potência PMP você vai muito mais longe na hora de curtir o seu som preferido. Você obtém um excelente desempenho, tanto através de fones de ouvido como nas caixas acústicas de 8 ohms. E graças aos recursos de loudness e do filtro high, você recebe um som puríssimo, desde o mais sutil dos agudos até o mais retumbante dos graves. Tudo sem chiados de fita, murmúrios de discos ou burburinhos de estações de FM.

A seleção de módulos é a mais simples possível: numa só chave. você escolhe entre AM, FM, FM estéreo, Phono ou Auxiliar, que permite acoplar os mais modernos aparelhos ao sistema, inclusive os toca-discos digitais do sistema Compact Disc Philips.

Barras de LEDs fazem a indicação da potência de saída e volume.

**Toca-discos com velocidade controlada eletronicamente.**

O toca-discos do System 300 tem velocidade controlada eletronicamente: circuitos eletrônicos corrigem automaticamente eventuais desvios de rotação antes que seja alterada a qualidade de reprodução.

Para atingir a maior fidelidade, ele tem braço leve, com queda suave.

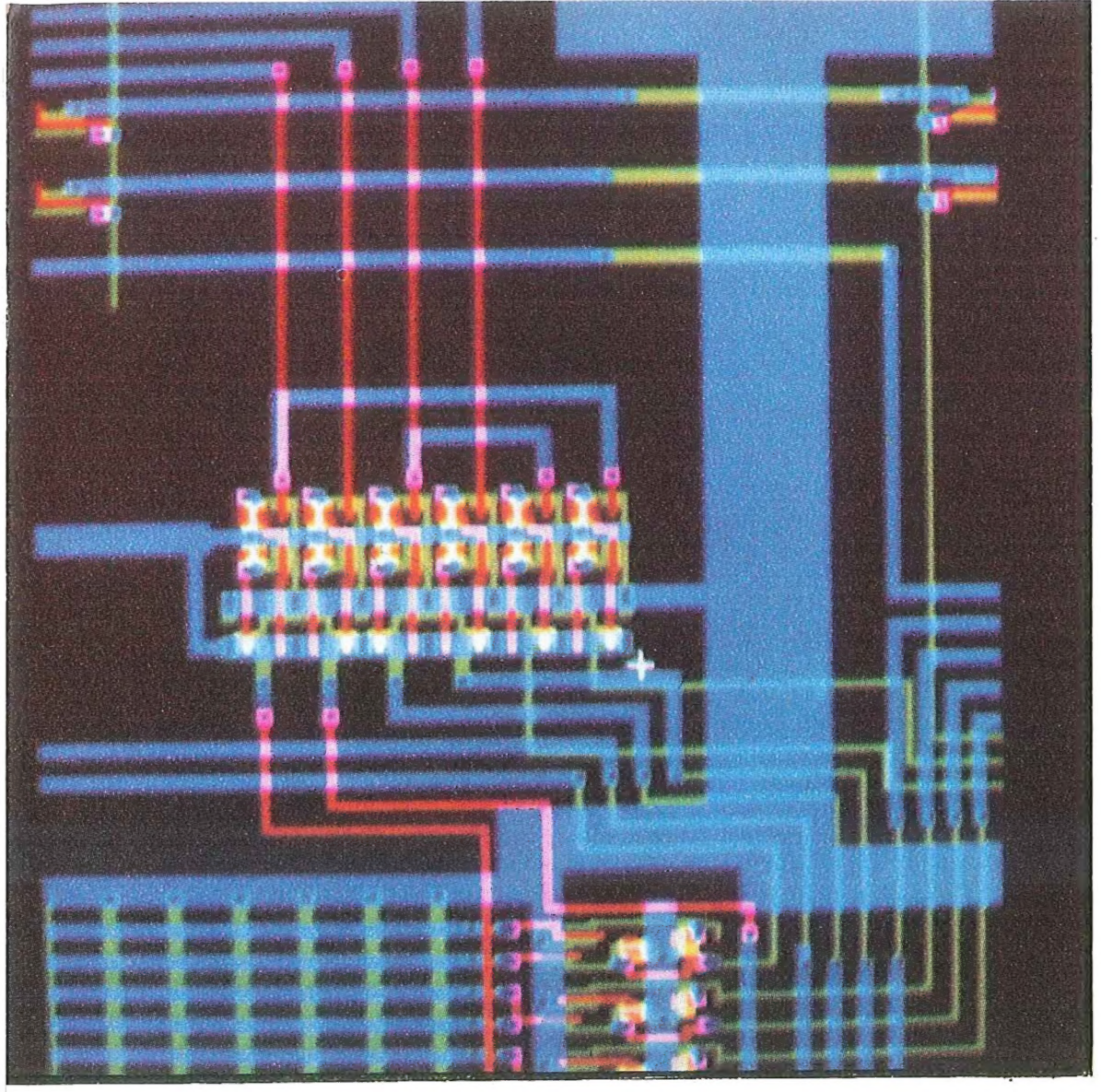
O funcionamento você escolhe: manual ou automático.

No System 300 você encontra amplo estacionamento para as suas fitas preferidas.

As caixas acústicas do System 300 são tipo Bass Reflex. Cada caixa suporta picos de até 180 watts PMP.

a sua marca PHILIPS

# DA MÚSICA AO VIVO.



# PROJETO DE CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS VLSI


Por *Carlo Emannoel Tolla de Oliveira*
*Heloisa Teixeira da Silva*

*Engenheiros eletrônicos do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ*
*Alunos de pós-graduação do Programa de Engenharia de Sistemas da COPPE/UFRJ*


A realização de um circuito integrado, desde a definição das funções que este deverá desempenhar até a obtenção do *chip* apto a ser utilizado, consta de 3 etapas distintas: projeto do circuito a ser integrado, confecção deste e testes.

A partir da descrição do circuito que se deseja integrar, o projetista determina as funções que deverão ser implementadas. Realiza-se, então, o particionamento destas em blocos funcionais e desempenha-se o layout de cada bloco ou de células básicas a partir das quais aqueles serão compostos. Em seguida procede-se à simulação elétrica das células projetadas. Com o layout dos diversos blocos já determinados, realiza-se as interconexões entre estes e, para finalizar o projeto, faz-se a simulação lógica do circuito projetado. A etapa de projeto do circuito integrado está terminada.

Para sua fabricação, o layout é descrito em linguagem apropriada e remetido (através de fita magnética, por exemplo) à instalação responsável por sua confecção. Aí ele é fabricado sobre o *wafer* (base de silício) e encapsulado, e inicia-se, então, a fase de testes.

As etapas mencionadas acima estão esquematizadas na figura 1.

O objetivo deste artigo será dar uma visão do projeto de circuitos integrados digitais, através de uma experiência realizada no Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. (NCE/UFRJ).

## TÉCNICA DE FABRICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS

Um circuito integrado em tecnologia NMOS consiste na superposição de camadas de diversos materiais sobre uma base de silício (*wafer*). Estas camadas consistem em: difusão de um material tipo N, deposição de polissilício, metalização e implantação de íons. A superposição de uma camada de difusão com outra de polissilício forma um transistor NMOS do tipo *enriquecimento*, sendo suas características determinadas pela geometria de interseção das duas camadas. A camada de metal, principalmente, e também as de difusão e polissilício são utilizadas para conectar os diversos transistores do integrado. A implantação iônica é utilizada para a formação de transistores do tipo depleção, normalmente utilizado como resistor, quando colocamos em curto sua base à fonte, figura 2.

A fim de se visualizar melhor as células projetadas é utilizado um conjunto de cores para especificação de cada

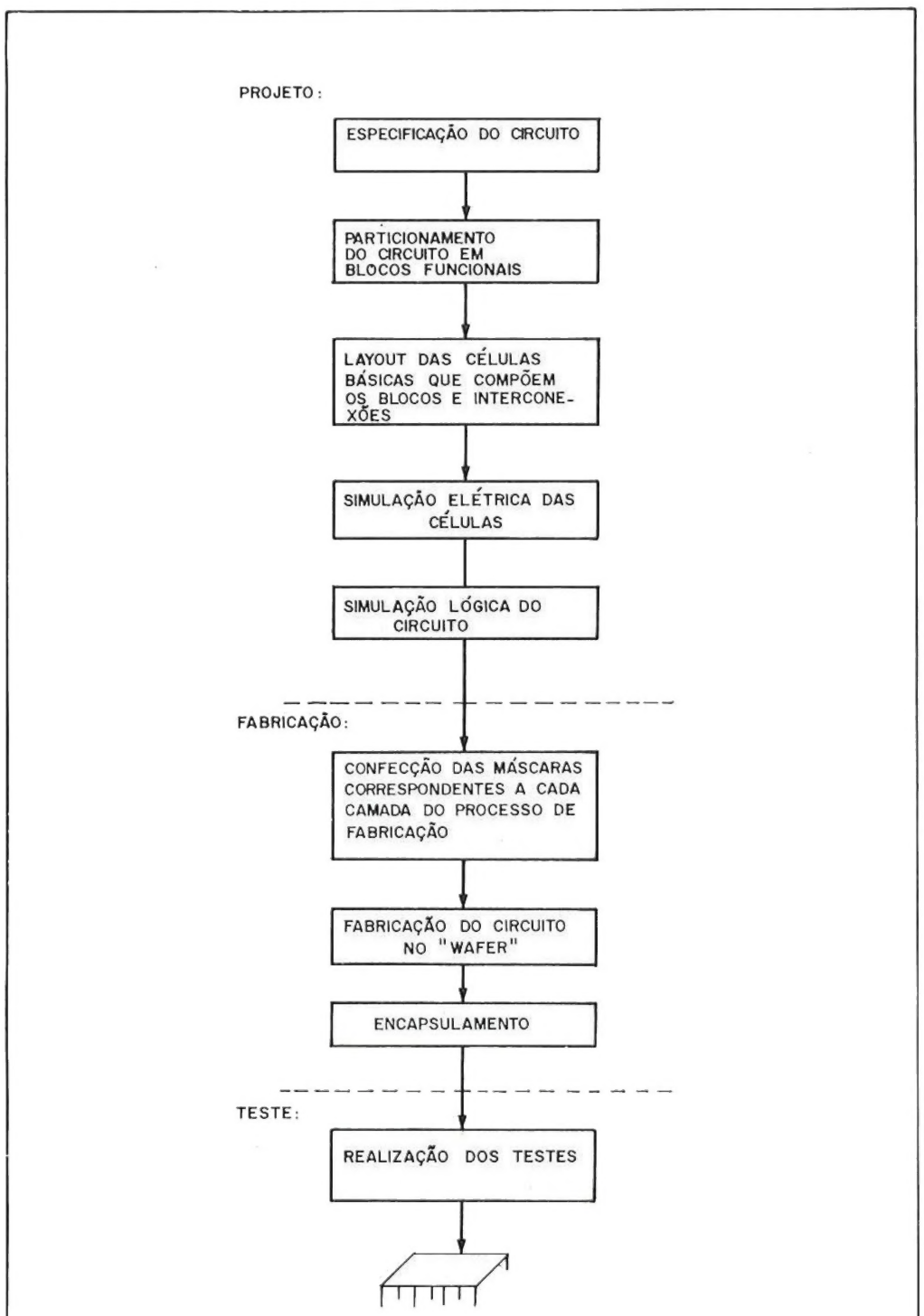



**FIGURA 1 – ETAPAS PARA A REALIZAÇÃO DE UM CIRCUITO INTEGRADO**

uma das camadas, na seguinte codificação:

| | |
|---|---|
| camada de difusão | VERDE |
| camada de polissilício | VERMELHO |
| camada de metal | AZUL |
| camada de implantação iônica | AMARELO |
| camada de abertura de contato (utilizada para passar um sinal de uma camada para outra) | MARROM |

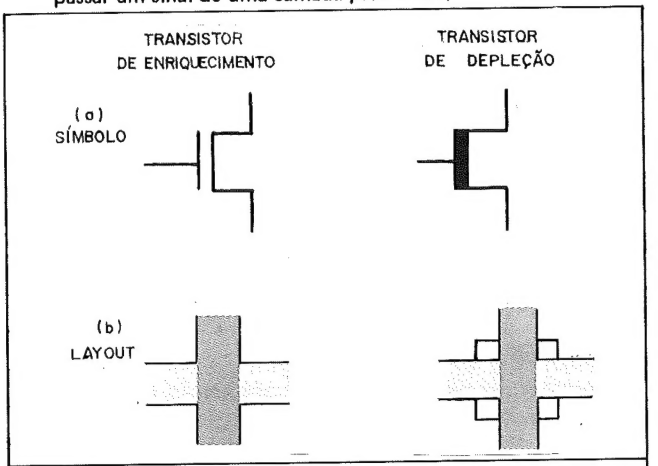



**FIGURA 2 – TRANSISTORES NMOS**

Um inversor em NMOS é formado por um transistor do tipo depleção e outro do tipo enriquecimento, sendo o 1º utilizado como resistor, figura 3.

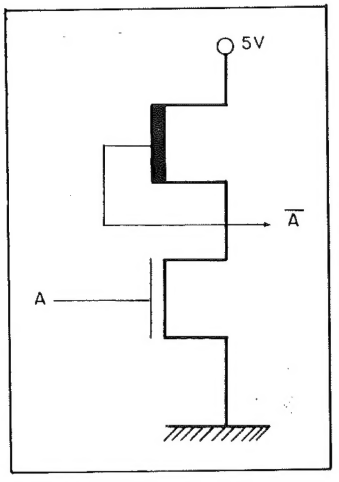



**FIGURA 3 – INVERSOR: DIAGRAMA ELÉTRICO**

O layout deste inversor pode ser visto na figura 4, à direita. Nesta figura, este mesmo inversor está representado à esquerda na forma denominada *stick diagram*, sobre a qual falaremos posteriormente.

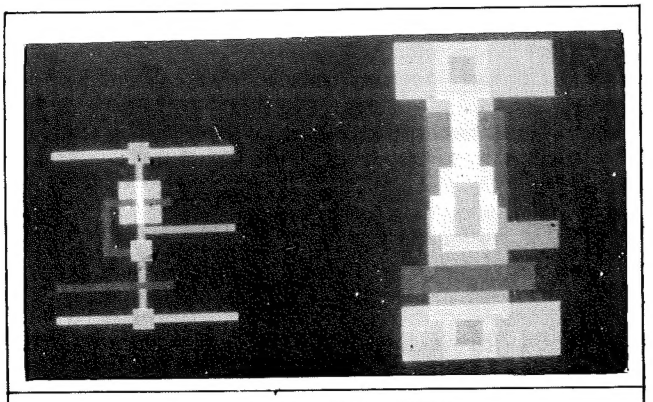


**FIGURA 4 – INVERSOR: REPRESENTAÇÃO EM STICKS E LAYOUT**

## METODOLOGIA DE PROJETO

Recentemente (por volta de 1978), Carver Mead & Lynn Conway, do MIT (Massachusetts Institute of Technology) propuseram uma metodologia de projeto para implementação de sistemas integrados digitais. Esta metodologia consiste em um procedimento estruturado de projeto, utilizando-se uma linguagem simbólica para representar o layout e técnicas para estimar atrasos (*delays*).

Baseia-se ainda em um conjunto mínimo de regras que o projetista de circuito integrado deve respeitar a fim de desenhar o layout do seu circuito. Essas regras são conservadoras, sendo determinadas através da consideração dos piores casos de falha no processo de fabricação.

Assim, o projetista pode concentrar-se nas técnicas de projeto sem precisar de conhecer em detalhes o processo de fabricação de integrado.

Na figura 5 vê-se o layout de um bit de registro de deslocamento (*shift register*) e sua descrição em uma linguagem simbólica – CIF (Caltech Intermidiate Form). A importância da linguagem simbólica para descrição de geometrias envolvidas no layout está na portabilidade, uma vez que esta serve de interface entre o projetista e a instalação que realiza a implementação do componente.

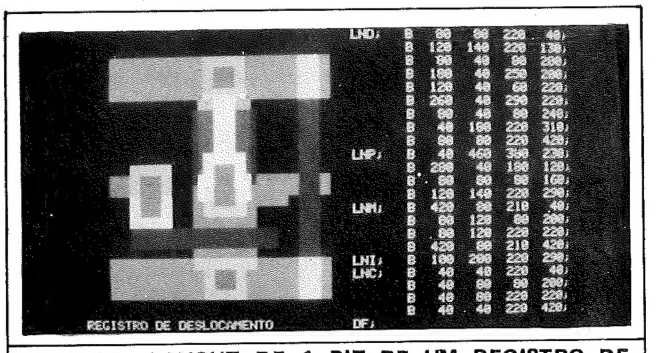



**FIGURA 5 – LAYOUT DE 1 BIT DE UM REGISTRO DE DESLOCAMENTO E SUA DESCRIÇÃO EM CIF**

O projeto de um circuito integrado, conforme já mencionado, é composto de blocos funcionais interligados entre si e que se comunicam com o meio externo através dos pinos de integrado. Estes blocos são, geralmente, compostos de células básicas, replicadas ou não. Por exemplo, para se projetar um bloco composto de registros de deslocamento de *n* bits é necessário projetar um bit deste registro e replicar esta célula *n* vezes.

## FERRAMENTAL DE PROJETO

No projeto das células básicas utiliza-se uma representação abstrata do circuito a ser implementado, a qual já define, a menos das dimensões,a forma final do layout. Esta forma de representação é denominada *sticks*, figura 4.

Como auxílio ao projeto de CI's várias ferramentas de software são necessárias. A seguir tem-se uma descrição sumária das ferramentas mais utilizadas em PAC (Projeto Automatizado de Circuitos), tomando-se como exemplo as existentes no NCE/UFRJ:

**. Editor Gráfico**

Permite a edição de células em um vídeo gráfico acoplado a um microcomputador. Permite não só o desenho e alteração de células mas também replicação destas, visibili-

dade seletiva das camadas (para conferência da formação correta de transistores e da ocorrência de curto entre os metais), ampliação da célula ou de partes desta, etc. Auxilia também no desenho das interconexões dos blocos, figuras 6, 7 e 8.

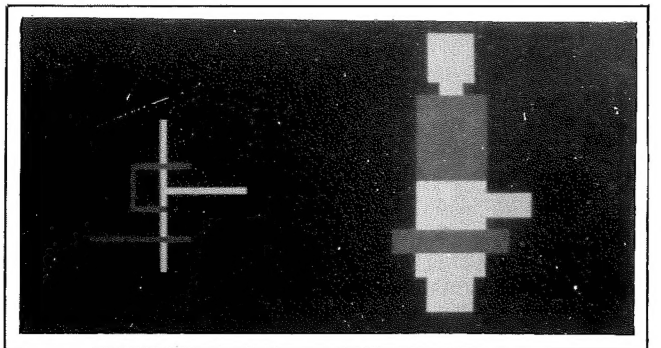


FIGURA 6 – CÉLULA DE UM INVERSOR, SENDO VISÍVEIS APENAS AS CAMADAS D e P (FORMAÇÃO DE TRANSISTORES)

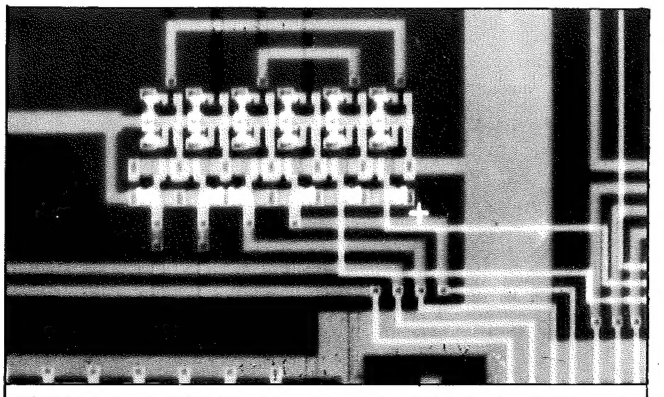


FIGURA 7 – LAYOUT DE UM CIRCUITO INTEGRADO

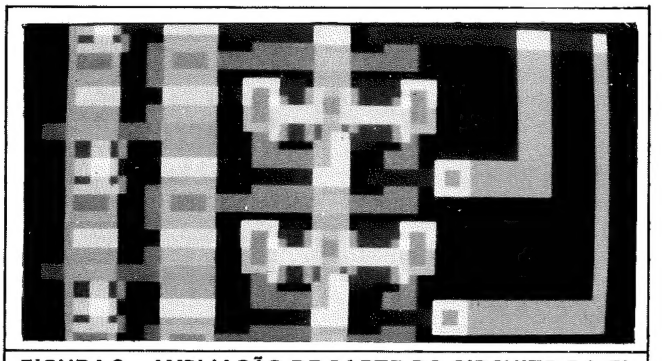


FIGURA 8 – AMPLIAÇÃO DE PARTE DO CIRCUITO DA FIGURA 7 A PARTIR DO PONTO ASSINALADO COM UMA CRUZ.

**. Saída Gráfica**

Programa que recebe como entrada um arquivo, contendo a descrição do circuito em linguagem simbólica, e gera o desenho do mesmo, colorido, através de um *plotter*.

**. Gerador Automático de Layout**

Gera automaticamente, através de uma estrutura regular – PLA (Programable Logic Array), o layout correspondente à implementação de uma lógica combinacional ou seqüencial, a partir da descrição da mesma na forma soma de produtos, figura 9.

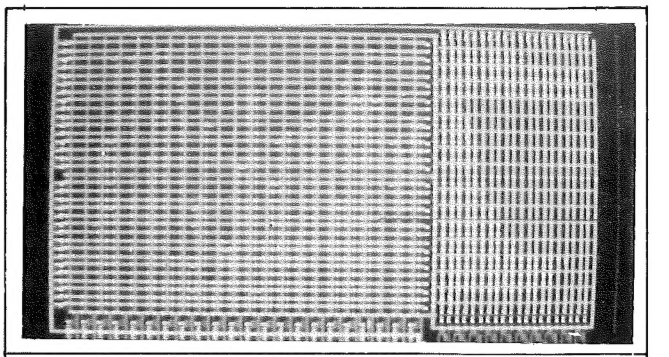


FIGURA 9 – LAYOUT DE UMA PLA

**. Verificador de Regras de Projeto**

Faz a conferência de um layout, verificando se está de acordo com as regras de projeto utilizadas para a tecnologia NMOS.

**. Simuladores Lógico e Elétrico**

Enquanto o primeiro realiza a simulação do circuito do ponto de vista lógico, sem levar em consideração atrasos dos sinais, o segundo simula o circuito eletricamente, fornecendo seu comportamento DC, AC e transiente.

À medida que as células necessárias aos projetos vão sendo projetadas, estas podem ser catalogadas em uma biblioteca de células, juntamente com sua descrição. Desta forma, elas poderão ser novamente utilizadas em futuros projetos, diminuindo o tempo e o custo de projeto dos mesmos.

Com base na tecnologia Mead & Conway e com o auxílio das ferramentas mencionadas, realizamos nosso primeiro projeto de um circuito integrado digital NMOS no NCE/UFRJ.

## O PROJETO

O principal objetivo deste projeto é o desenvolvimento da tecnologia de circuitos integrados. Este esforço está conduzindo à formação de toda uma infra-estrutura de ferramentas e ao treinamento de pessoal.

A decisão de integrar a lógica de acesso à rede foi devido a esta ser bastante simples e representar uma aplicação concreta. A lógica de acesso à rede é uma interface que troca informações em paralelo com o computador e em série com a linha de transmissão, segundo um formato de campos seqüenciados. Além de monitorar a transmissão e recepção de mensagens, esta lógica ainda possui uma pequena rotina de detecção e notificação de falhas e erros. Somente a parte de recepção da lógica de acesso foi integrada, para facilitar o trabalho de síntese funcional.

O projeto consiste basicamente de um conjunto de registradores e um bloco de controle regular (PLA), figura 10. Estes blocos foram construídos usando células já testadas e constantes de uma biblioteca de células. A PLA foi gerada automaticamente por programa.

O bloco de registradores contém dois registradores de deslocamento que recebem dados serialmente da linha e os envia paralelamente para o computador. Um terceiro registrador de deslocamento recebe um endereço em paralelo vindo de um retentor (latch) e o envia em série para a PLA.

O bloco de controle gera sinais para sincronizar o deslocamento e transferência dos registros. Também analisa serialmente os dados vindos da linha e dos deslocadores, para estabelecer a aceitação da mensagem e modificar conseqüentemente o estado da máquina em relação ao pacote recebido.

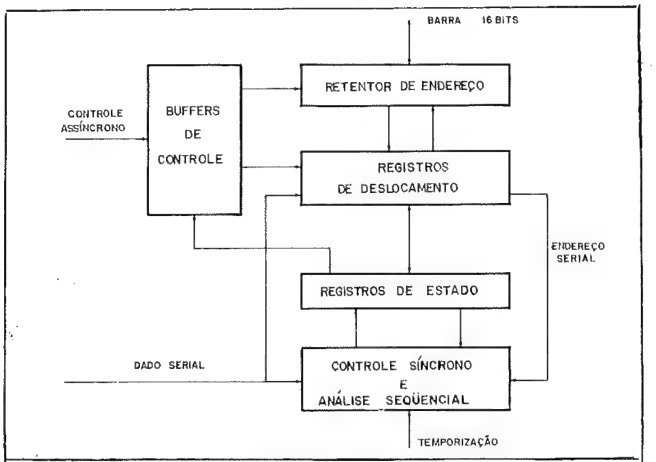



FIGURA 10 – DIAGRAMA EM BLOCOS DO CHIP

No projeto foram utilizados programas de auxílio à edição do layout como CIFSYM, MAKEPLA, MOSCEL, CIFPLOT e verificação automática com o CIFCOM e CIFDRC. Fora o CIFSYM e o MAKEPLA, todos os demais programas foram desenvolvidos no NCE/UFRJ.

O layout final do *chip* pode ser visto na figura 11.

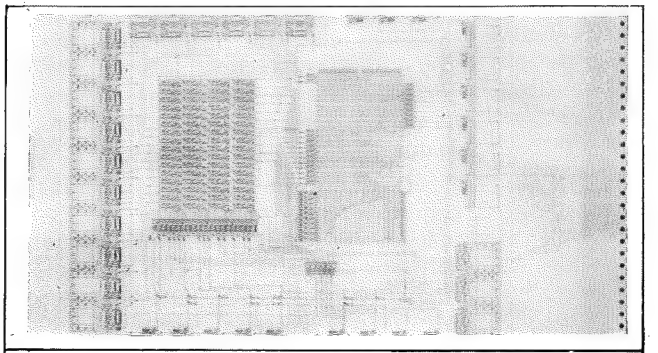


FIGURA 11 – ARTE FINAL DO CIRCUITO INTEGRADO

O projeto do chip durou 8 meses e resultou em um quadrado de silício com cerca de 3 mm de lado contendo 1500 transistores, 40 pinos e consumo estimado de 45mA.

O chip foi implementado na VTI (VLSI Technology Incorporation) em dois meses, aproximadamente.

À chegada do primeiro lote de pastilhas, um pequeno circuito de testes foi projetado para avaliação do resultado final. Em três semanas os testes revelaram a presença de dois erros de projeto e dois defeitos provocados por erro de codificação do layout. O consumo das pastilhas ficou em cerca de 40mA e a máxima freqüência de operação em 1 MHZ.

Como continuação do projeto está sendo projetado um circuito integrado que realiza todas as funções da estação (lógica de acesso). No novo esquema diversos blocos desempenham as funções de controle, em vez de um só, o que permitirá estudar formas de projeto alternativas, com o confronto das performances. ■

## BIBLIOGRAFIA

SILVA, Fº, Y.V.; FALLER, N; SCHMITZ, E.A.; et al. – "Projeto de Circuitos Integrados em VLSI" – Relatório Técnico – NCE 0382 – NCE/UFRJ.

MEAD, C.; CONWAY, L. – "Introduction to VLSI Systems" – Addison Wesley – 1980.

NEWKIRK, J. – "Stanford NMOS Cell Library" – Stanford Electronics Laboratories – Julho, 1981.

O ENDEREÇO DE TODOS OS MICROS

Em nossa loja somos todos Pró-informática, Pró-didática e Pró-eletrônica.

Sysdata ZIROK FLEXIDISK

MICRODIGITAL DACTARI

Polymax Unitron

ELEBRA ACECO

PROLOGICA microcomputadores apple

PRÓ ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

Rua Santa Efigênia, 568 – CEP 01207 – São Paulo – SP

Tels.: 220-7888 – 221-9055 – Telex (011) 34901 – POEC

# informe

## ALUMAR E CTI DESENVOLVERÃO, EM CONJUNTO, CAPACITAÇÃO NACIONAL EM AUTOMAÇÃO E INFORMÁTICA

O CONSÓRCIO ALUMAR e o CENTRO TECNOLÓGICO PARA INFORMÁTICA assinaram contrato de serviços especializados de Engenharia de Automação objetivando o desenvolvimento de uma tecnologia nacional para o controle de processos industriais de alumínio. O CONSÓRCIO ALUMAR, formado pela ALCOA ALUMÍNIO e BILLITON METAIS, está construindo uma fábrica em São Luís (MA) que entrará em operações em meados de 1984, produzindo inicialmente 100 mil toneladas de alumínio e 500 mil toneladas de alumina por ano. O CENTRO TECNOLÓGICO PARA INFORMÁTICA, órgão da Secretaria Especial de Informática da Presidência da República, tem, entre suas metas, apoiar a introdução de tecnologias de informática no processo produtivo, bem como incentivar e coordenar pesquisas da área em centros universitários, aproximando universidades e empresas num trabalho conjunto, além de acompanhar os programas de nacionalização dos produtos do setor, visando a capacitação tecnológica nacional.

O contrato abrange três projetos. O primeiro prevê o desenvolvimento de uma tecnologia nacional para controle do processo de redução da alumina, bem como o desenvolvimento de um protótipo de um sistema distribuído, baseado em microcomputador. O segundo estipula o desenvolvimento de um equipamento digital, compatibilizando-se um computador nacional com um sistema de instrumentação distribuída. O terceiro projeto está voltado para o desenvolvimento de um sistema computadorizado para o gerenciamento dos dados relativos ao processo da refinaria de alumina.

Além da fábrica do CONSÓRCIO ALUMAR, os projetos serão aplicados também na unidade produtora de alumínio da ALCOA, localizada em Poços de Caldas (MG). O investimento tem o valor de US$ 5,5 milhões e configura a disposição dos contratantes de contribuir de forma efetiva para a execução de projetos nacionais de sistemas de automação e controle de processos com elevado conteúdo tecnológico.

## MEDIDATA VENDE TECNOLOGIA DE INFORMÁTICA PARA A NIXDORF

O presidente da MEDIDATA, Jaques Scvirer, e o representante no Brasil da Nixdorf Computer, A. G., da Alemanha Ocidental, Richard Overgoor, assinaram contrato de transferência de tecnologia e licenciamento de software básico da linguagem MUMPS.

Trata-se da primeira exportação de tecnologia de informática realizada por empresa brasileira. Na opinião de Jaques Scvirer a importância deste contrato não se limita ao seu aspecto comercial, mas ressalta a maturidade tecnológica da sua empresa e é uma afirmação da capacidade do técnico brasileiro.

A MEDIDATA desenvolveu software básico MUMPS em seus computadores M2001 e M3001, permitindo um nível máximo de performance desses sistemas.

A Nixdorf, por sua vez, encontrou aplicações específicas para esta tecnologia nos mercados dos Estados Unidos e da Europa, contemplando perspectiva de aumentar o volume de venda de seus computadores, notadamente nos Estados Unidos.

O contrato dá direito à Nixdorf de comercializar, principalmente nos Estados Unidos e Europa, tecnologia de software básico MEDIDATA em seus computadores, ficando o mercado brasileiro privativo da MEDIDATA.

A MEDIDATA auferirá receita, basicamente sob a forma de *royalties,* na base de uma porcentagem por equipamento vendido pela Nixdorf, que, dependendo do volume de vendas, poderá significar 1 a 3 milhões de dólares ao longo de 3 a 4 anos.

O contrato também prevê transferência de tecnologia e assistência técnica para adaptação de software aos equipamentos da Nixdorf.

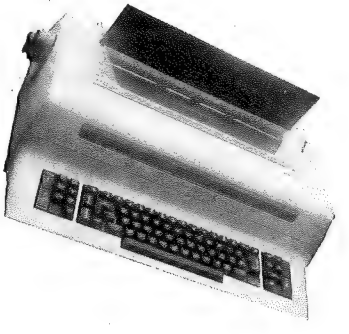
Prevê treinamento de equipe de técnicos da empresa alemã, assim como desenvolvimento contínuo da tecnologia atual para acompanhar alterações, aperfeiçoamentos e a evolução dos sistemas de computação.

## PARECE UM COMPUTADOR: FACIT 8000

A Facit Eletrônica 8000 parece um computador, mas é simples como uma máquina de escrever. Possui um sistema de memória que é mantido quando se muda de linha e um tabulador de memória programável que permite armazenar por longos períodos as paradas de tabulação.

Entre outras facilidades apresenta caracteres especiais extras, comando para sublinhado automático, três sistemas de tabulação, tabulador decimal, espaço proporcional, retrocesso palavra por palavra ao invés do tradicional letra por letra, correção automática, teclas de meio espaço e teclas de meia entrelínha, que permitem datilografar expressões matemáticas ou fórmulas químicas.

A Facit 8000 poderá ser encontrada na DIMERJ, representante exclusiva, à Av. Rodrigues Alves, 153, no Rio de Janeiro.



## SCHUMEC EM EVOLUÇÃO

A SCHUMEC SISTEMAS MICROCOMPUTADORES LTDA, com franca evolução em sua participação no mercado de microcomputadores, entregou a AROLDO ARAÚJO PROPAGANDA a responsabilidade de seus serviços de publicidade e divulgação de imprensa. Comunicação é o desafio.

## HP DISTRIBUI LUCRO ENTRE FUNCIONÁRIOS

Aproximadamente 240 funcionários da HEWLETT-PACKARD DO BRASIL, que mantém fábrica em Campinas e escritórios em São Paulo e Rio de Janeiro, receberam mais de 42 milhões de cruzeiros como participação nos lucros obtidos pela empresa no primeiro semestre do seu ano fiscal, que terminou em abril.

No mundo inteiro, a HP distribuiu neste primeiro semestre cerca de 49 milhões de dólares entre os quase 63 mil funcionários que, com mais de seis meses na empresa, têm direito à participação semestral dos lucros. A próxima distribuição acontecerá no mês de novembro.

A participação nos lucros na HEWLETT-PACKARD foi introduzida em 1939, ano de sua fundação, pois a empresa sustenta que os funcionários devem dividir o sucesso que, com seu esforço, ajudaram a construir.

A HEWLETT-PACKARD projeta e fabrica computadores e periféricos, instrumentos de teste e medição, calculadoras, componentes eletrônicos, equipamentos médico-eletrônicos e instrumentos para análises químicas. No Brasil, em sua fábrica de Campinas, a HP produz toda a linha de calculadoras e o computador pessoal HP-85, dedicando boa parte de sua produção à exportação.

## LIVROS, REVISTAS, PROGRAMAS, DISKETTES, FORMULÁRIOS CONTÍNUOS ETC

A LIVRARIA CIÊNCIA MODERNA inaugurou dia 10 pp. a CIÊNCIA MODERNA COMPUTAÇÃO, especializada em livros e revistas nacionais e estrangeiros para micros de toda linha. Agora também com venda de micros, programas, diskettes, formulários etc. A CIÊNCIA MODERNA COMPUTAÇÃO fica na Av. Rio Branco, 156 — Subsolo — Loja 217.

## INFORMÁTICA 83

### UM COMPUTADOR QUE PODE AJUDAR DENTISTAS, MÉDICOS E ADVOGADOS

O tempo gasto por profissionais liberais em atividades administrativas poderá ser recuperado com a entrada de microcomputadores, nos seus escritórios e clínicas. Uma série de cursos específicos será apresentada a esses profissionais, durante o XVI CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA, mostrando as vantagens dessa mudança na vida de médicos, dentistas, engenheiros, advogados e outros profissionais.

Os cursos, rápidos e descomplicados, darão os primeiros passos para a convivência com um microcomputador adequado a esse tipo de atividade profissional. Um certificado de conclusão de curso será fornecido a todos os participantes. Informações complementares poderão ser obtidas na secretaria do Informática-83, Avenida Paulista, 1159 — 14º andar — conjuntos 1404/05, telefone 288-9452.

### PALHAÇOS E MICROCOMPUTADORES EM UM CIRCO SÓ PARA CRIANÇAS

Com a preocupação de atrair o público infantil, a III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA, que será realizada entre 17 e 23 de outubro, no Parque Anhembi de São Paulo, reunirá palhaços, malabaristas e microcomputadores. O palco dessas atrações será um mini-circo, montado ao lado dos *stands* da mostra.

Alunos de 1º e 2º graus poderão conhecer, de forma descontraída, o funcionamento desses equipamentos que, cada dia mais, participam de nossa vida diária. A montagem do circo faz parte da programação destinada a estudantes. Professores e pedagogos dos alunos também poderão participar das atividades e colher subsídios para a aplicação da informática na educação.

No setor universitário, o INFORMÁTICA-83 premiará com um microcomputador o Centro Acadêmico ou escola que apresentar o maior número de inscritos para o certame.


CIÊNCIA MODERNA COMPUTAÇÃO

A ÚNICA NO RAMO ESPECIALIZADA EM:

Livros, revistas nacionais e estrangeiras para micros.
APPLE — IBM PC — TRS 80 — Sinclair ZX 81 — Comodore 64 e VIC 20 e similares nacionais.

*E mais:* Jogos, programas comerciais, aplicativos etc. *Micros:* CP 200, 300 — TK 85 — Suprimentos: Formulários contínuos 240 x280/280 x 280/320 x 280 caixa com 1000 ou 3000 Disketes de 5 1/4,8" (Memorex — Elephante — 3M Scott — Rádio — Shake — IBM — Verbatin — Fitas para impressoras, etc).

Conheça o maior estoque de livros e revistas do país na área de computação.

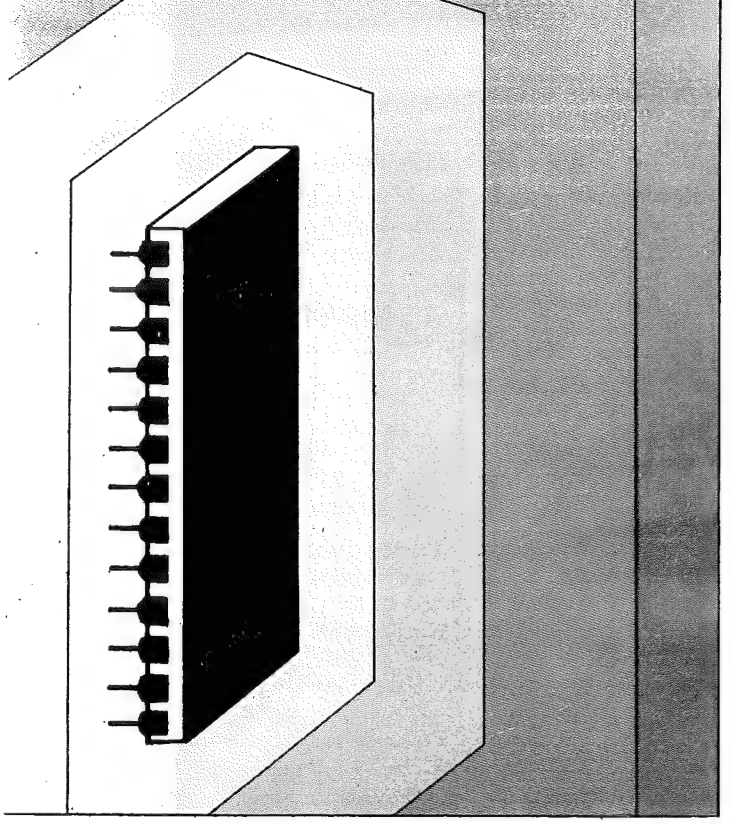
Av. Rio Branco, 156, Subsolo,
Loja 127 — Centro
Rio de Janeiro, RJ —
Tel.: 262-5723

BITS & BYTES
COMPUTADORES

- VENDAS
- ASS. TÉCNICA ESPECIALIZADA
- PROGRAMAS
- DISKETTES
- FITAS
- SERVIÇOS
- CURSOS DE BASIC
- FORMULÁRIOS

CONSERTOS EM 24 HORAS (COM GARANTIA) PARA O CP-500 e DGT-100

EM SÃO CONRADO
Estrada da Gávea, 642 — Lj. B
TEL.: 322-1960



# CURSO Z-80

*Por André Gil Rubens e Ney Acyr de Oliveira*
*(A & N – Consultoria de Hardware e Software de Microcomputadores)*

**10ª Lição**

*Na lição anterior apresentamos o Micro-Poster e fizemos uma introdução ao conjunto de instruções do Z-80. Agora, estudaremos o grupo de instruções de transferências de 8 bits.*

## INSTRUÇÕES DE TRANSFERÊNCIAS DE 8 BITS

O grupo de instruções de transferências de 8 bits será dividido nos seguintes subgrupos de operações, visando facilitar o seu estudo:

*SUBGRUPO 1 – registrador ← registrador*
*SUBGRUPO 2 – registrador ← memória*
*SUBGRUPO 3 – memória ← registrador*
*SUBGRUPO 4 – registrador, memória ← constante*

As funções de cada subgrupo estão esquematizadas na figura 1. Os números no interior dos pequenos círculos correspondem aos subgrupos.

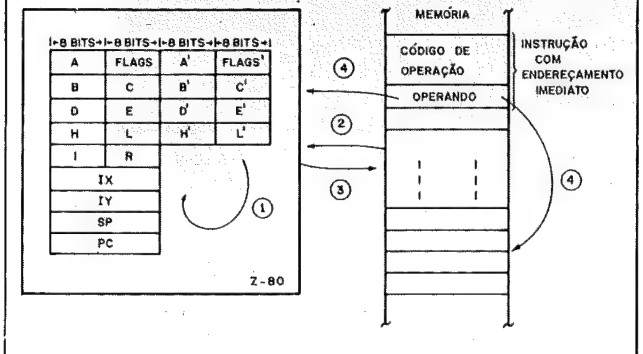



**FIGURA 1 – FUNÇÕES DOS SUBGRUPOS DE INSTRUÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE 8 BITS**

O *subgrupo 1* engloba todas as instruções de transferência entre registradores de 8 bits internos ao Z-80.

O *subgrupo 2* engloba todas as instruções que transferem dados da memória para registradores internos do Z-80, exceto operandos com endereçamento imediato (constantes).

O *subgrupo 3* engloba todas as instruções que transferem dados de registradores internos do Z-80 para a memória.

O *subgrupo 4* engloba todas as instruções que transferem constantes, isto é, operandos imediatos, para registradores internos do Z-80 e posições de memória.

A tabela 1 apresenta as instruções de transferências de 8 bits, com um resumo sucinto das suas principais características. Esta tabela está dividida nos mesmos subgrupos apresentados acima.

A primeira coluna da esquerda está subdividida em duas e mostra os mnemônicos de cada instrução na linguagem Assembly de 8080 e Z-80. O travessão "—" simboliza que não existe instrução compatível no 8080.

O mnemônico que identifica as instruções de transferências de 8 bits no Z-80 é "LD", decorrente de "LOAD". Os operandos são separados por uma vírgula. O operando da esquerda representa sempre o registrador para onde é destinada (destino) a informação e o da direita representa o registrador de onde se origina (origem) a informação. Por exemplo, a instrução LD B,E transfere o conteúdo do regitrador E para o registrador B.

Em qualquer caso, o registrador de origem, isto é, aquele do qual a informação é retirada, permanece inalterado após a transferência.

A segunda coluna da tabela 1 mostra uma representação simbólica da operação realizada por cada instrução. Os operandos entre parêntesis representam o conteúdo de uma posição de memória.

Os operandos com *endereçamento indireto por par de registradores* estão simbolizados por *(BC)*, *(DE)* e *(HL)*, que representam posições de memória endereçadas pelos pares BC, DE e HL, respectivamente.

Os operandos com *endereçamento indexado* estão simbolizados por (*IX + d*) e (*IY + d*), que representam posições de memória endereçadas pelos registradores de índice IX e IY, respectivamente.

Os operandos com *endereçamento estendido* estão simbolizados por (*nn*) e com *endereçamento imediato* por *n*.

A seta ( ← ) apontando para a esquerda mostra o sentido da transferência. Por exemplo, a instrução LD B,E, do exemplo anterior, realiza a seguinte operação simbólica: B ← E.

A terceira coluna da tabela 1 mostra como são afetados os bits de condição após a execução de cada instrução.

A quarta coluna da tabela 1 mostra o código de máquina de cada instrução em binário.

Cada linha desta coluna corresponde a um byte do código de instrução. Estes códigos de máquina, em hexadecimal, estão relacionados no *Micro-Poster* fornecido na lição anterior.

As quatro últimas colunas mostram respectivamente o número de bytes, o número de ciclos de máquina — *M ciclos* —, o número de estados — *T ciclos* — e o número do subgrupo.

## SUBGRUPO 1 — REGISTRADOR ← REGISTRADOR

As instruções do tipo LD r,r' transferem o conteúdo do registrador r' para o registrador r. Os operandos r e r' podem ser qualquer um dos registradores de uso geral: A, B, C, D, E, H e L. Como estas instruções não envolvem a ULA, os bits de condição não são afetados.

A figura 2 mostra como transcorre a instrução LD C,E. A palavra "Antes" significa a situação dos registradores antes da execução da instrução e, "Depois" a situação após a execução.

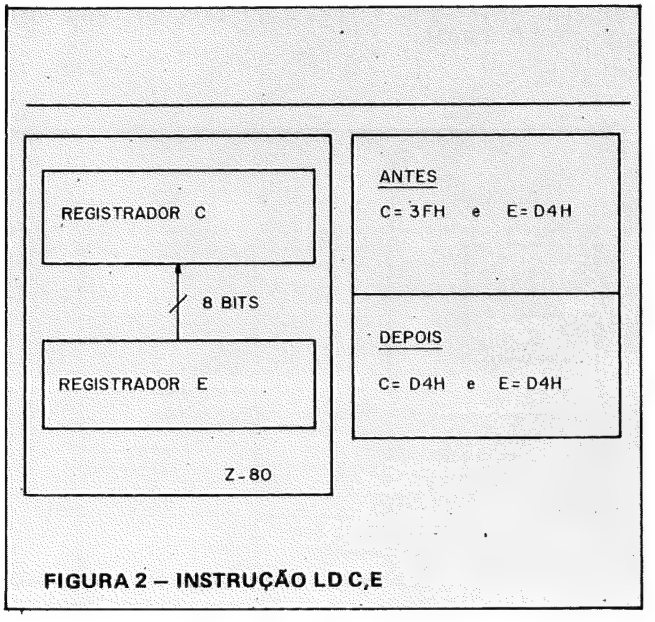



**FIGURA 2 — INSTRUÇÃO LD C,E**

As demais quatro instruções deste grupo transferem os conteúdos dos registradores I (vetor de interrupção) e R (refresh da memória) para o acumulador e vice-versa.

As instruções LD A,I e LD A,R transferem os conteúdos dos registradores I e R, respectivamente, para o acumulador. Apesar destas instruções não envolverem a ULA, os bits de condição Z e S são afetados como se o dado transferido fosse o resultado de uma operação aritmética e, o conteúdo do flip-flop de interrupção IFF1 é transferido para o bit de condição P/V.

A figura 3 mostra como transcorre a instrução LD A,I.

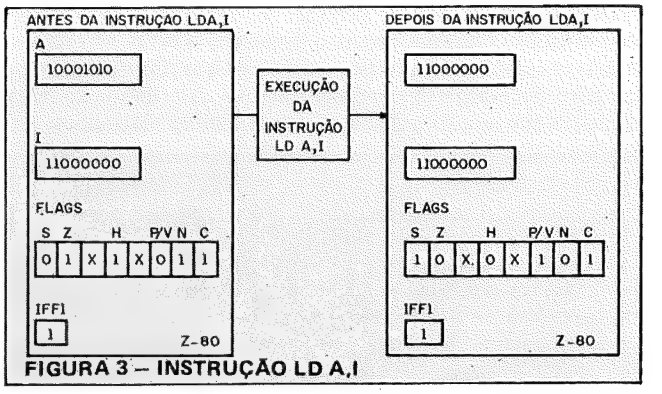



**FIGURA 3 — INSTRUÇÃO LD A,I**

As instruções LD I,A e LD R,A transferem o conteúdo do acumulador para os registradores I e R, respectivamente, e não afetam os bits de condição.

## SUBGRUPO 2 — REGISTRADOR ← MEMÓRIA

As instruções do subgrupo 2 transferem o conteúdo de uma posição de memória para um registrador do Z-80 e não afetam os bits de condição.

As instruções com *endereçamento por par de registradores* são: LD r,(HL), LD A,(BC) e LD A,(DE). O par HL é privilegiado em relação aos pares BC e DE, pois quando usado como *ponteiro* permite a transferência para qualquer registrador de uso geral. A figura 4 mostra como transcorre a instrução LD B,(HL).

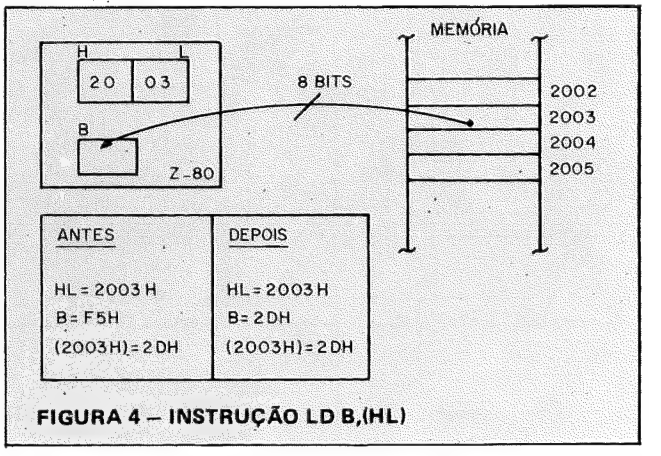



**FIGURA 4 — INSTRUÇÃO LD B,(HL)**

As instruções com *endereçamento indexado* são LD r,(IX + d) e LD r,(IY + d). A figura 5 mostra como transcorre a instrução LD H,(IY + 30H).

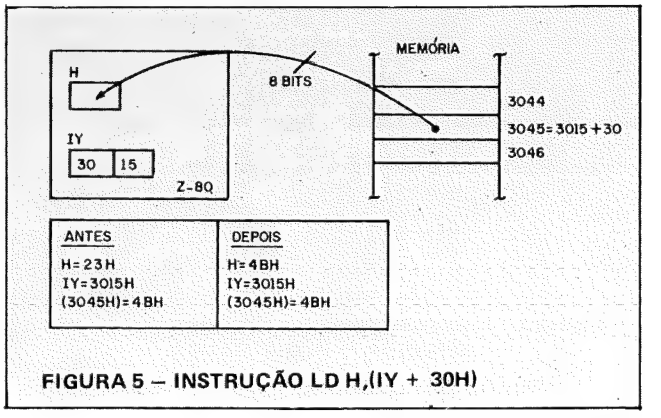



**FIGURA 5 — INSTRUÇÃO LD H,(IY + 30H)**

Com *endereçamento estendido* temos a instrução LD A,(nn). A figura 6 mostra um exemplo desta instrução, que

transfere o conteúdo da posição de memória 7F3CH para o acumulador. Observe como o endereço é montado na memória; no segundo byte fica a parte menos significativa e no terceiro byte a parte mais significativa. Alertamos ao leitor que esta convenção prevalece para as demais instruções.

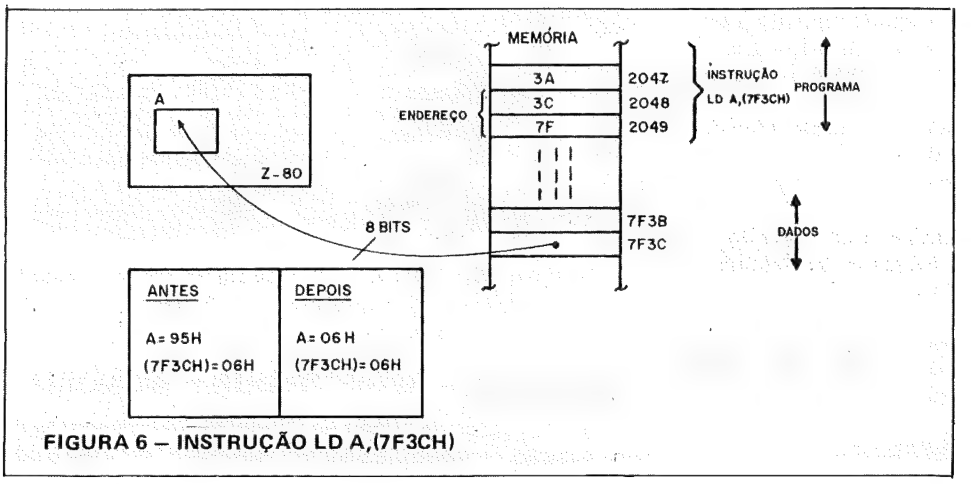



**FIGURA 6 – INSTRUÇÃO LD A,(7F3CH)**

## SUBGRUPO 3 – MEMÓRIA ← REGISTRADOR

As instruções do subgrupo 3 transferem o conteúdo de um registrador interno do Z-80 para uma posição de memória e não afetam os bits de condição. Na realidade, efetuam as operações inversas do subgrupo 2.

As instruções com *endereçamento por par de registradores* são: LD (HL), r, LD (BC), A e LD (DE), A. Neste caso, também, o par HL é privilegiado em relação aos pares BC e DE, pois quando usado como *ponteiro* permite a transferência de qualquer registrador de uso geral.

As instruções com *endereçamento indexado* são: LD (IX + d), r e LD (IY + d), r. E, com *endereçamento estendido* temos a instrução LD (nn),A.

A figura 7 mostra um exemplo de cada tipo de endereçamento de instruções do subgrupo 3.

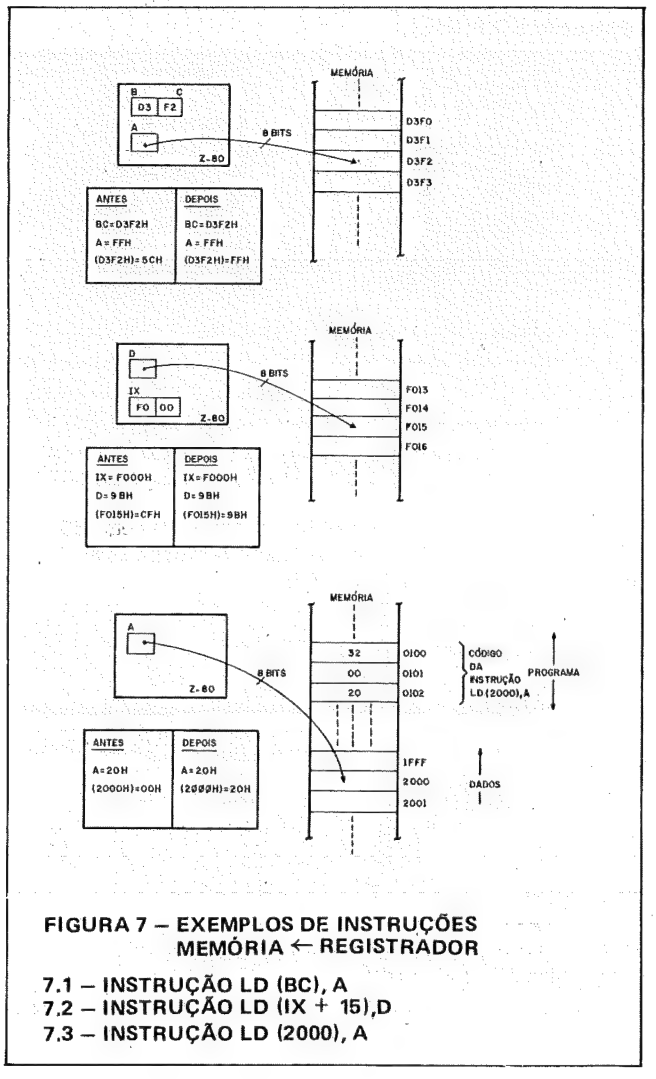



**FIGURA 7 – EXEMPLOS DE INSTRUÇÕES MEMÓRIA ← REGISTRADOR**

**7.1 – INSTRUÇÃO LD (BC), A**
**7.2 – INSTRUÇÃO LD (IX + 15),D**
**7.3 – INSTRUÇÃO LD (2000), A**

## SUBGRUPO 4 – REGISTRADOR, MEMÓRIA ← CONSTANTE

As instruções do subgrupo 4 transferem um operando imediato (constante) para um registrador interno do Z-80 ou para uma posição de memória e não afetam os bits de condição.

As instruções do tipo LD r,n transferem o segundo byte do código de instrução para o registrador de uso geral r. A título de exemplo, a figura 8 mostra como transcorre a instrução LD C,9AH.

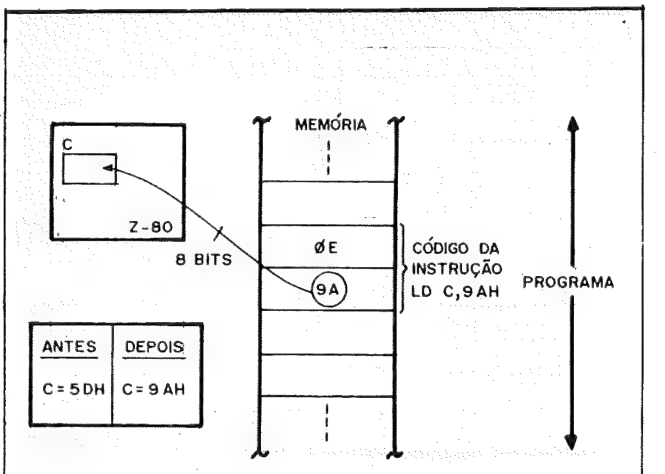



**FIGURA 8 – INSTRUÇÃO LD C,9AH**

A instrução LD (HL),n transfere o segundo byte do código de instrução para a posição de memória endereçada pelo par HL.

## TABELA 1 — INSTRUÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE 8 BITS

| Mnemônico 8080 | Mnemônico Z-80 | Operação Simbólica | Flags C | Z | P/V | S | N | H | Código de Máquina Binário 76 | 543 | 210 | Nº de Bytes | Nº de M ciclos | Nº de T ciclos | SUB GRUPO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OPERAÇÕES REGISTRADOR ← REGISTRADOR** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mov r,r' | LD r,r' | r ← r' | • | • | • | • | • | • | 01 | r | r' | 1 | 1 | 4 | 1 |
| — | LD, A,I | A ← I | • | ↕ | IFF | ↕ | 0 | 0 | 11 101 01 | 010 | 111 | 2 | 2 | 9 | |
| — | LD A,R | A ← R | • | ↕ | IFF | ↕ | 0 | 0 | 11 101 01 | 011 | 111 | 2 | 2 | 9 | |
| — | LD, I,A | I ← A | • | • | • | • | • | • | 11 101 01 | 000 | 111 | 2 | 2 | 9 | |
| — | LD R,A | R ← A | • | • | • | • | • | • | 11 101 01 | 001 | 111 | 2 | 2 | 9 | |
| **OPERAÇÕES REGISTRADOR ← MEMÓRIA** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mov r,M | LD r,(HL) | r ← (HL) | • | • | • | • | • | • | 01 | r | 110 | 1 | 2 | 7 | 2 |
| — | LD r, (IX + d) | r ← (IX + d) | • | • | • | • | • | • | 11 01 ← | 011 d | 101 110 → | 3 | 5 | 19 | |
| — | LD r, (IY + d) | r ← (IY + d) | • | • | • | • | • | • | 11 01 ← | 111 d | 101 110 → | 3 | 5 | 19 | |
| LDAX B | LD A,(BC) | A ← (BC) | • | • | • | • | • | • | 00 | 001 | 010 | 1 | 2 | 7 | |
| LDAX D | LD A,(DE) | A ← (DE) | • | • | • | • | • | • | 00 | 011 | 010 | 1 | 2 | 7 | |
| LDA end | LD A,(nn) | A ← (nn) | • | • | • | • | • | • | 00 ← ← | 111 n n | 010 → → | 3 | 4 | 13 | |
| **OPERAÇÕES MEMÓRIA ← REGISTRADOR** | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOV M,r | LD (HL),r | (HL) ← r | • | • | • | • | • | • | 01 | 110 | r | 1 | 2 | 7 | 3 |
| — | LD (IX + d),r | (IX + d) ← r | • | • | • | • | • | • | 11 01 ← | 011 d | 101 r → | 3 | 5 | 19 | |
| — | LD (IY + d),r | (IY + d) ← r | • | • | • | • | • | • | 11 01 ← | 111 d | 101 r → | 3 | 5 | 19 | |
| STAX B | LD (BC),A | (BC) ← A | • | • | • | • | • | • | 00 | 000 | 010 | 1 | 2 | 7 | |
| STAX D | LD (DE),A | (DE) ← A | • | • | • | • | • | • | 00 | 010 | 010 | 1 | 2 | 7 | |
| STA end | LD (nn),A | (nn) ← A | • | • | • | • | • | • | 00 ← ← | 110 n n | 010 → → | 3 | 4 | 13 | |
| **OPERAÇÕES REGISTRADOR, MEMÓRIA ← CONSTANTE** | | | | | | | | | | | | | | | |
| MVI r, Const. | LD r,n | r ← n | • | • | • | • | • | • | 00 ← | r n | 110 → | 2 | 2 | 7 | 4 |
| MVI M, Const. | LD (HL),n | (HL) ← n | • | • | • | • | • | • | 00 ← | 110 n | 110 → | 2 | 3 | 10 | |
| — | LD (IX + d),n | (IX + d) ← n | • | • | • | • | • | • | 11 00 ← ← | 011 110 d n | 101 110 → → | 4 | 5 | 19 | |
| — | LD (IY + d),n | (IY + d) ← n | • | • | • | • | • | • | 11 00 ← ← | 111 110 d n | 101 110 → → | 4 | 5 | 19 | |
| 1ª coluna | | 2ª coluna | 3ª coluna | | | | | | 4ª coluna | | | 5ª coluna | 6ª coluna | 7ª coluna | 8ª coluna |

**NOTAS:**

1 — "r,r' " simbolizam qualquer um dos registros A, B, C, D, E, H, L e na representação do código de máquina binário respeitam a seguinte convenção:

| r,r' | Reg. |
|---|---|
| 000 | B |
| 001 | C |
| 010 | D |
| 011 | E |
| 100 | H |
| 101 | L |
| 111 | A |

2 — "IFF" indica que o conteúdo do FLIP-FLOP IFF1 é transferido para o flag P/V.
3 — "d" simboliza o deslocamento no endereçamento indexado.
4 — "n" simboliza o operando imediato.
5 — "nn" simboliza o endereço no modo de endereçamento estendido.
6 — Notação dos flags: • = não afetado, 0 = resetado, 1 = setado, X = indefinido.
↕ = o flag é afetado em função do resultado da operação.

# ENCADERNAÇÃO

REVISTA Interface

## CAPA RÍGIDA PARA ENCADERNAÇÃO DE SUA COLEÇÃO

* *2 volumes -- encaderna 6 edições por volume*
* *Proteção rígida para todos os seus exemplares*
* *Prática para bibliotecas, laboratórios, cursos, hobbistas, estudantes e professores.*
* *Uma proteção indispensável para sua coleção*
* *Para reservas preencha o cupom abaixo*
* *Também à venda em nosso estande na III Feira Internacional de Informática Parque Anhembi, São Paulo de 17 a 23 de outubro.*

**ESTOU INTERESSADO EM ADQUIRIR:**

☐ **Volume 1 ou volume 2 (Cr$ 2.500,00)** ☐ **Volume 1 + volume 2 (Cr$ 4.000,00)**

**GOSTARIA TAMBÉM DE ADQUIRIR OS SEGUINTES EXEMPLARES ATRASADOS PARA COMPLETAR MINHA COLEÇÃO:**

**Preço unitário: Cr$ 700,00**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**PARA ISTO ESTOU ENVIANDO CHEQUE NOMINAL À PRODIGT - PROCESSAMENTO, TECNOLOGIA E COMUNICAÇÃO LTDA, ESTRADA DO TINDIBA, 2380 - CEP 22700 - RJ.**

NOME:. . . . . .
ENDEREÇO:. . . . . .
EMPRESA:. . . . . .
CARGO:. . . . . TEL:. . . . . .

# 17 A 23 DE OUTUBRO.
# SÃO PAULO, CAPITAL DA INFORMÁTICA.

## A INFORMÁTICA A SERVIÇO DA SOCIEDADE: PRESENTE E FUTURO.

Você que está diretamente relacionado com o futuro da informática no Brasil, não deve deixar de participar destes dois grandes eventos. Veja abaixo um resumo do que eles representam. Compareça! A sua presença é muito importante.

**XVI CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA**

O XVI Congresso terá como principal finalidade, reunir profissionais e personalidades de alta projeção nacional e internacional, para discutir e debater os vários aspectos do tema "A informática a serviço da sociedade: presente e futuro". Será composto de sessões e programações compreendidas em: sessões plenárias, sessões especiais, sessões técnicas, sessões para estudantes, programações de cursos, programações de expositores, de usuários e programação social e cultural, abertas a todos os participantes. Uma excelente oportunidade para você mostrar a sua experiência e adquirir novos conhecimentos.

Para sua inscrição dirija-se a Secret. Executiva.
Av. Paulista, 1159 - 14º andar - Cjs. 1404/1405
Tels.: 288-9452 - CEP 01311 -São Paulo - SP

SUCESU

xvi congresso nacional de informática

iii feira internacional de informática

**III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA, TELECOMUNICAÇÕES, ORGANIZAÇÃO E EQUIPAMENTOS DE ESCRITÓRIOS.**

Não perca esta chance e visite a "Informática 83". São 20.000 m² de feira e mais de 250 expositores que estarão lá com tudo que o Brasil produz neste setor. Uma oportunidade sem igual para você conhecer equipamentos, sistemas, produtos e serviços, que representam maior economia de tempo e melhor racionalização de custos, reduzindo as tarefas mecânicas do trabalho humano. Você estará participando de um evento de renome e tradição, que irá mostrar as últimas novidades da tecnologia de informação, colocando-o a par de tudo que está acontecendo no setor da informática. Contamos com a sua presença. Não falte

**Patrocínio oficial: SEI - Secretaria Especial de Informática**
**Ministério das Comunicações**
**Sucesu Nacional**
**Realização: Sucesu São Paulo**
**Promoção e organização: Guazzelli Associados Feiras e Promoções Ltda.**
**Rua Manoel da Nóbrega, 800 - CEP 04001 - São Paulo - SP. Tel. 285-0711 - Telex (011) 25189 GAFP**

Evento oficializado pelo CDC - Conselho de Desenvolvimento Comercial Ministério da Indústria e Comércio.

# BARRAMENTO S-100

## 2ª Parte

*Por Cesar de Araujo Lima*

**Na primeira parte deste artigo (Inferface número 7) vimos a descrição das vantagens dos sistemas S-100, assim como uma abordagem bem superficial sobre os sinais que compõem o Barramento, sinais estes que iremos estudar agora com uma maior profundidade.**

**Uma das características mais atraentes de um sistema S-100 é a modularidade que permite a expansão de sua capacidade instalada, sendo que isso só é possível se não sobrecarregarmos as fontes de alimentação e se utilizarmos a distribuição de alimentação DC não regulada para todos os cartões. A regulação propriamente dita é realizada no próprio cartão, por meio de um circuito integrado regulador de tensão fixa ou ainda por meio de um Zener, quando a corrente solicitada é pequena e não requer regulação crítica.**

**Nos sistemas S-100 a alimentação DC não regulada é distribuída com os seguintes valores em relação à terra: + 8V, + 16V e −16V. Por exemplo, os circuitos integrados lógicos TTL requerem +5V, que são derivados dos +8V do Barramento de alimentação.**

## CONSIDERAÇÕES SOBRE CI'S REGULADORES DE TENSÃO FIXA

Os circuitos integrados reguladores de tensão fixa mais populares que são utilizados atualmente são os da família 78XX (positiva) e 79XX (negativa). O XX no número do componente denota a tensão de saída do componente. Por exemplo, o circuito integrado 7805 é um regulador de +5V.

A maioria dos CI's reguladores de tensão têm proteção térmica interna e circuitos de limitação de corrente. A tabela 1 mostra as especificações dos componentes mais populares. Por exemplo, a série 78XX é capaz de manipular correntes até 1A, com uma diferença de potencial mínima de 2V entre entrada e saída.

**TABELA I – REGULADORES DE TENSÃO**

| | TIPO | TENSÃO SAÍDA | CORR. SAÍDA MÁXIMA | ENCAPSULAM. |
|---|---|---|---|---|
| REGULADORES DE TENSÃO POSITIVOS | 78XXCK | 5,6,8,12,15,18,24 | 1,5A | TO–3 |
| | 78XXUC | 5,6,8,12,15,18,24 | 1A | TO–220 |
| | 78MXXHC | 5,6,8,12,15,18,24 | 500mA | TO–39 |
| | 78MXXUC | 5,6,8,12,15,18,24 | 500mA | TO–220 |
| | 78LXXHC | 5,6,12,15 | 100mA | TO–39 |
| | 78LXXWS | 5,6,12,15 | 100mA | TO–92 |
| | 78LXXAHC | 5,6,12,15 | 100mA | TO–39 |
| | 78LXXAWC | 5,6,12,15 | 100mA | TO–92 |
| REGULADORES DE TENSÃO NEGATIVOS | 79XXCK | 2,5,5.2,6,8,12,15,18,24 | 1A | TO–3 |
| | 79XXUC | 2,5,5.2,6,8,12,15,18,24 | 1A | TO–220 |
| | 78MHXX | 5,6,8,12,15,18,24 | 500mA | TO–39 |
| | 79LWXX | 5,12,15,18,24 | 100mA | TO–92 |
| | 79LHXX | 5,12,15,18,24 | 100mA | TO–39 |

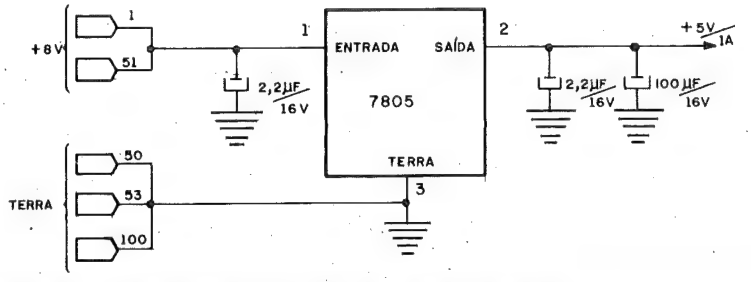



FIGURA 1 – CIRCUITO REGULADOR TÍPICO DE +5V/1A

Na figura 1 temos o circuito regulador típico para uma fonte de +5V que venha fornecer até 1A. Este circuito será montado no próprio cartão que for utilizar esta fonte.

## SINAIS S-100

Agora iremos ver em detalhes os sinais que compõem o Barramento S-100. Na tabela II temos a distribuição dos sinais do Barramento S-100, relacionados com os seus respectivos pinos.

### TABELA II – DISTRIBUIÇÃO DOS SINAIS DO BARRAMENTO S-100

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pin 1 +8 Volts (B) | | Pin 43 D17 (S)/DATA 15(M/S) | H |
| Pin 2 +16 Volts (B) | | Pin 44 sM1 (M) | H |
| Pin 3 XRDY (S) | H | Pin 45 sOUT (M) | H |
| Pin 4 VI0* (S) | L | Pin 46 sINP (M) | H |
| Pin 5 VI1* (S) | L | Pin 47 sMEMR (M) | H |
| Pin 6 VI2* (S) | L | Pin 48 sHLTA (M) | H |
| Pin 7 VI3* (S) | L | Pin 49 CLOCK (B) | |
| Pin 8 VI4* (S) | L | Pin 50 GND | |
| Pin 9 VI5* (S) | L | Pin 51 –8 Volts (B) | |
| Pin 10 VI6* (S) | L | Pin 52 – 16 Volts (B) | |
| Pin 11 VI7* (S) | L | Pin 53 GND | |
| Pin 12 NMI*(S) | L | Pin 54 SLAVE CLR* (B) | L |
| Pin 13 PWRFAIL*(B) | L | Pin 55 DMA0* (M) | L |
| Pin 14 DMA3* (M) | L | Pin 56 DMA1* (M) | L |
| Pin 15 A18 (M) | H | Pin 57 DMA2* (M) | L |
| Pin 16 A16 (M) | H | Pin 58 sXTRQ* (M) | L |
| Pin 17 A17 (M) | H | Pin 59 A19 | H |
| Pin 18 SDSB* (M) | L | Pin 60 SIXTN* (S) | L |
| Pin 19 CDSB* (M) | L | Pin 61 A20 (M) | H |
| Pin 20 GND | | Pin 62 A21 (M) | H |
| Pin 21 NDEF | | Pin 63 A22 (M) | H |
| Pin 22 ADSB* (M) | L | Pin 64 A23 (M) | H |
| Pin 23 DODSB* (M) | L | Pin 65 NDEF | |
| Pin 24 Ø (B) | H | Pin 66 NDEF | |
| Pin 25 pSTVAL* (M) | L | Pin 67 PHANTOM* (M/S) | L |
| Pin 26 pHLDA (M) | H | Pin 68 MWRT (B). | H |
| Pin 27 RFU | | Pin 69 RFU | |
| Pin 28 RFU | | Pin 70 GND | |
| Pin 29 A5 (M) | H | Pin 71 RFU | |
| Pin 30 A4 (M) | H | | |
| Pin 31 A3 (M) | H | | |
| Pin 32 A15 (M) | H | | |
| Pin 33 A12 (M) | H | | |
| Pin 34 A9 (M) | H | | |
| Pin 35 DO1 (M)/DATA 1(M/S) | H | | |
| Pin 36 DO0 (M)/DATA 0(M/S) | H | | |
| Pin 37 A10 (M) | H | | |
| Pin 38 D04 (M)/DATA 4(M/S) | H | | |
| Pin 39 D05 (M)/DATA 5(M/S) | H | | |
| Pin 40 D06 (M)/DATA 6(M/S) | H | | |
| Pin 41 D12 (S)/DATA 10 (M/S) | H | | |
| Pin 42 D13 (S)/DATA 11(M/S) | H | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pin 72 RDY (S) | H | S – Sinal gerado no dispositivo escravo | |
| Pin 73 INT* (S) | L | M – Sinal gerado no dispositivo mestre | |
| Pin 74 HOLD* (M) | L | M/S – Sinal gerado no dispositivo mestre ou escravo | |
| Pin 75 RESET* (B) | L | B – Sinal do barramento oriundo da fonte de alimentação ou painel frontal | |
| Pin 76 pSYNC (M) | H | * – Sinal é verdadeiro quando a linha está baixa | |
| Pin 77 pWR* (M) | L | H – Ativo alto | |
| Pin 78 pDBIN (M) | H | L – Ativo baixo | |
| Pin 79 A0 (M) | H | | |
| Pin 80 A1 (M) | H | | |
| Pin 81 A2 (M) | H | | |
| Pin 82 A6 (M) | H | | |
| Pin 83 A7 (M) | H | | |
| Pin 84 A8 (M) | H | | |
| Pin 85 A13 (M) | H | | |
| Pin 86 A14 (M) | H | | |
| Pin 87 A11 (M) | H | | |
| Pin 88 D02 (M)/DATA 2 (M/S) | H | | |
| Pin 89 D03 (M)/DATA 3 (M/S) | H | | |
| Pin 90 D07 (M)/DATA 7 (M/S) | H | | |
| Pin 91 D14 (S)/DATA 12 (M/S) | H | | |
| Pin 92 D15 (S)/DATA 13 (M/S) | H | | |
| Pin 93 D16 (S)/DATA 14 (M/S) | H | | |
| Pin 94 D11 (S)/DATA 9 (M/S) | H | | |
| Pin 95 DI0 (S)/DATA 8 (M/S) | H | | |
| Pin 96 sINTA (M) | H | | |
| Pin 97 sWO* (M) | L | | |
| Pin 98 ERROR* (S) | L | | |
| Pin 99 POC* (B) | L | | |
| Pin 100 GND | | | |

A *Barra de Endereços* contém 24 sinais e é usada para selecionar um dispositivo escravo ou especificar uma certa localização de memória. Esta Barra é ativada por lógica *tri-state* e é originada no dispositivo que detém o controle das barras.

Cada dispositivo escravo dispõe de um circuito chamado decodificador de endereços, mas somente uma posição de memória ou uma porta de entrada/saída (E/S) responde ao endereço fornecido. Das 24 linhas de endereço, AØ é o bit menos significativo e A23 é o bit mais significativo.

A *Barra de Dados* pode ser representada em duas configurações distintas no Barramento S-100; quando estamos tratando de transferências de 8 ou de 16 bits de dados. Primeiramente iremos analisar a transferência de 8 bits.

Quando ocorre uma transferência de 8 bits as linhas de dados são grupadas em duas barras unidirecionais de 8 bits: a barra de dados de saída (DO) e a barra de dados de entrada (DI). Os termos *entrada* e *saída* referem-se ao fluxo de dados, relativos ao dispositivo que está controlando as barras (mestre); então, a barra DI é usada para referir-se aos dados que vêm do dispositivo escravo para o dispositivo mestre e a barra DO é usada para os dados que vão do dispositivo mestre para o escravo.

Quando tratamos de transferências de 16 bits as duas barras unidirecionais de 8 bits vistas anteriormente terão comportamento bidirecional e comporão uma única barra de dados, e os sinais terão nova identificação como a seguir: $DO_Ø$ passará a se chamar DATA Ø e será o bit menos significativo da barra de dados, $DO_7$ será chamado DATA 7, $DI_0$ será chamado DATA 8 e $DI_7$ passará a ser denominado Data 15 e será o bit mais significativo da barra de dados.

# calendário

## I SEMANA DE INFORMÁTICA

O Departamento de Informática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Metodista de Piracicaba — UNIMEP promove para os dias 3 a 6 de outubro a *I SEMANA DE INFORMÁTICA.* O evento tem como objetivo o desenvolvimento dos alunos de Processamento de Dados, através do intercâmbio entre instituições e empresas do setor, e será realizado no "Campus" da UNIMEP.

Estão incluídas no programa palestras sobre Política Nacional de Informática, Microinformática, Teleprocessamento etc.

Para maiores informações, o endereço é rua Rangel Pestana, 762 — C.P. 68 - CEP 13400 — Piracicaba — SP, Tel. (0194) 33-5011.

## CURSOS/ELETRODATA

A Eletrodata está ministrando *Cursos de BASIC,* com um microcomputador por aluno e ainda cursos sobre aplicativos em Medicina odontológica e Contabilidade. Maiores informações pelo telefone 288-2650.

## MINI-CURSOS/ INFORMÁTICA 83/SCI

O SCI — Sistemas, Computação e Informática fará realizar mini-cursos durante o XVI Congresso Nacional de Informática, abordando conceitos básicos, atualização e exemplos práticos. Os mini-cursos são destinados a profissionais de diversas áreas que desejem se inteirar das vantagens desta nova tecnologia e incorporá-la ao seu dia-a-dia, tais como médicos, dentistas, engenheiros, advogados, executivos etc.

Informações na Secretaria Executiva do XVI Congresso Nacional de Informática — Av. Paulista, 1159 — 14º andar — sala 1404/05 — SP — Tel. (011) 288-9452.

## BITS E BYTES

A Bits e Bytes Computadores Ltda, situada na Estrada da Gávea, 642 — Loja B — São Conrado — Tel. 322-1960, está realizando cursos de programação *BASIC* com aulas teóricas e práticas diretamente no microcomputador CP-500. Turmas pela manhã e à noite, com apenas 10 alunos. Professores gabaritados dão total assistência técnica e pedagógica aos alunos. As inscrições estão abertas diariamente no horário comercial.

## CURSOS/MICRO-KIT

A Micro-Kit Educacional continua oferecendo com sucesso os seguintes cursos, ministrados por professores altamente qualificados:

- *Basic Intensivo* para adultos e pessoal de empresas
- *Basic I e Avançado,* para crianças entre 10 e 14 anos.

Maiores informações: Rua Visconde de Pirajá, 303 - Sobreloja 210 - Tel: (021) 521-4638 e 267-8291 - RJ - CEP 22410.

## SEMINÁRIOS/JAMES MARTIN

A Compucenter realizará em novembro, nas cidades de São Paulo, Brasília, Porto Alegre e Rio de Janeiro, o *Seminário Mundial de James Martin,* descrito como "o mais lido autor e o mais aplaudido conferencista do mundo da informática".

O Seminário será no idioma inglês, com tradução simultânea para o português.

Maiores informações, por carta ou telex, com a Compucenter — C.P. 51674 — CEP 01499 — São Paulo-SP — Tels. (011) 255-9662 — Telex: (011) 21-689 — CPUT BR.

## NETC — NÚCLEO DE ENSINO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIA

O Núcleo de Ensino de Tecnologia e Ciência, através de seu Departamento de Ensino e Treinamento Profissional, está realizando cursos na área de informática e, paralelamente, também seminários. O NETC possui corpo docente de alta qualificação acadêmica e profissional e, utiliza livros-textos em forma de apostila como material de apoio didático e profissional.

Próximos cursos a serem realizados:

- **Eletrônica Digital I — Combinacional**
- **Eletrônica Digital II — Seqüencial**
- **Memórias-1 — Monolíticas**

## DOCUMENTAÇÃO DE SISTEMAS

O CLADI — Centro Latino-Americano de Desenvolvimento da Informática tem programado para os dias 3 a 7 de outubro, com 30 horas/aula, o *Seminário sobre Documentação de Sistemas.* O Seminário terá como instrutor Guillermo José Pascual Montón, da Universidade Nacional de Brasília.

As inscrições e informações complementares podem ser obtidas no CLADI — à rua José Gonçalves de Medeiros, 96 — Madalena — Recife, ou pelo telefone (081) 227-2307.

## INFORMÁTICA 83/CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA

O *XVI CONGRESSO NACIONAL e III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA* serão realizados de 17 a 23 de outubro próximo, no Palácio das Convenções do Parque Anhembi (SP).

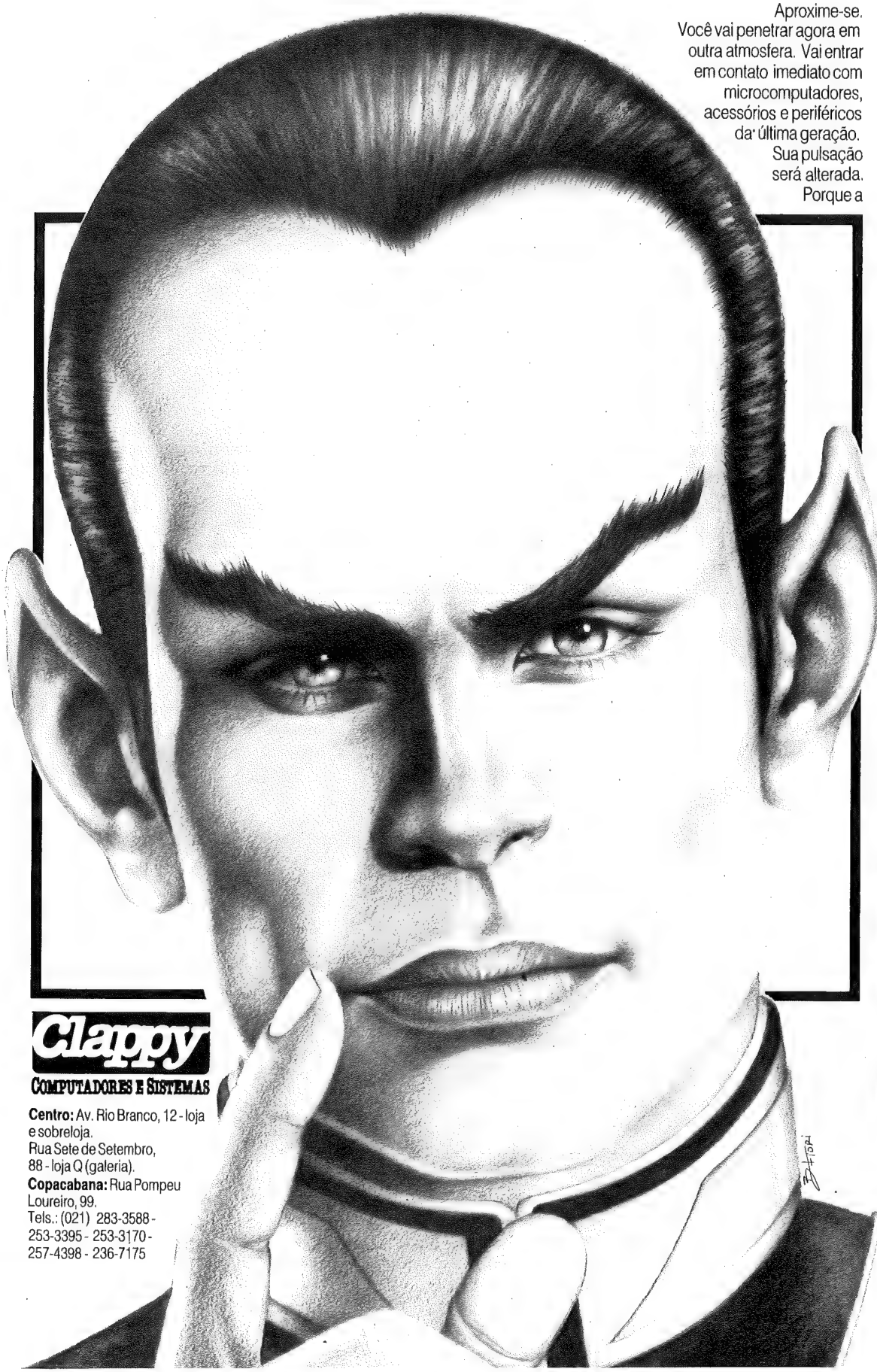
Os interessados devem procurar uma das regionais da SUCESU ou a própria Secretaria Executiva do evento, onde estão sendo distribuídas as fichas de inscrição, à Av. Paulista, 1159 - 14º andar - Conj. 1404/05 - CEP 01311 - Tel.: 288-9452.

## MARKETING PARA MICROS

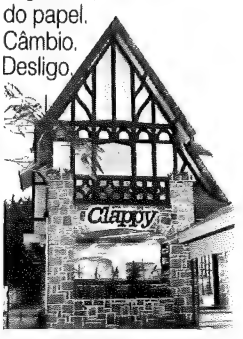
O CBI — Centro Brasileiro de Informática, que vem realizando com muito sucesso cursos na área de Informática tais como MUMPS, Manutenção de Microcomputadores, CP/M e outros, tem programado para setembro o curso de *Treinamento em Marketing e Venda de Micros.*

O Centro Brasileiro de Informática fica na Av. Passos, 115 - sala 215. Para maiores informações o telefone é 233-1123.

# ESTA MENSAGEM VAI DOMINAR VOCÊ E ALTERAR SEU COMPORTAMENTO



Aproxime-se.
Você vai penetrar agora em outra atmosfera. Vai entrar em contato imediato com microcomputadores, acessórios e periféricos da última geração.
Sua pulsação será alterada.
Porque a vibração das pessoas que habitam este lugar vai contagiar você.
Estamos transmitindo diretamente da nova Clappy Copacabana, um espaço tecnológico programado com precisão absoluta.
Uma idéia que tomou forma de casa e pousou sobre Copacabana.
Exatamente à rua Pompeu Loureiro, 99.
Entre.
Você está no centro do maior show room de microcomputadores do Rio de Janeiro.
No 2.º andar fica a sala de treinamento, onde você vai aprender a dominar e extrair o máximo de seu equipamento.
Aquela luz forte lá fora é o pátio de estacionamento.
Agora, sente-se.
Você vai receber a melhor mensagem deste anúncio:
A - Clap-py - tem - o - me-nor - pre-ço - do - pla-ne-ta.
Ponha esta idéia na memória.
Agora, fixe os olhos em mim. Dentro de 5 segundos, eu vou sumir do papel.
Câmbio.
Desligo.



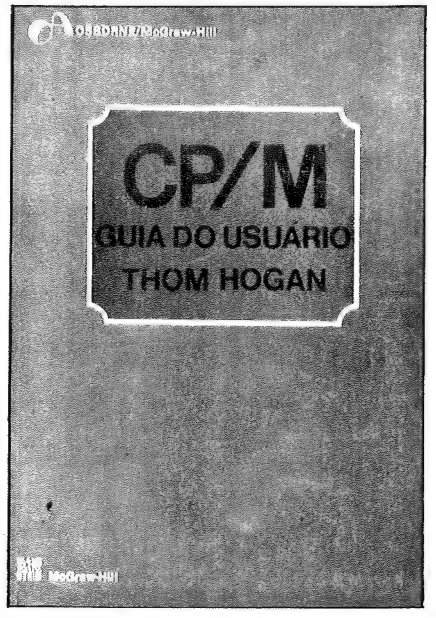

**Clappy**
COMPUTADORES E SISTEMAS

**Centro:** Av. Rio Branco, 12 - loja e sobreloja.
Rua Sete de Setembro, 88 - loja Q (galeria).
**Copacabana:** Rua Pompeu Loureiro, 99.
Tels.: (021) 283-3588 - 253-3395 - 253-3170 - 257-4398 - 236-7175

**POMPEU LOUREIRO 99**

# livros

• HOGAN, Thom – "OSBORNE CP/M: GUIA DO USUÁRIO", tradução Paulo Borelli, São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1983.




Seu computador não é um elemento isolado, mas está interrelacionado com uma série de componentes e programas. Você precisa acessar estes componentes para chegar a qualquer programa que deseje rodar. O CP/M-80 e o CP/M-86 são sistemas operacionais que fazem esse trabalho por você. Eles direcionam as atividades dos componentes de seu computador e gerenciam arquivos que contêm instruções e dados do computador.

Embora o CP/M-80 e o CP/M-86 sejam programas complexos, você pode aprender a usá-lo sem qualquer experiência anterior em computação. Este livro introduz o iniciante na utilização de sistemas de microcomputação e examina as funções do CP/M dentro desse sistema.

O capítulo 1 oferece a base, com informações práticas de que você necessita para começar. Os capítulos 2 e 3 dão detalhes sobre os comandos do CP/M-80 e CP/M-86. Essas são informações que você usará no dia-a-dia e nós recomendamos que estude os exemplos cuidadosamente. Os primeiros três capítulos fornecem uma base sólida para entendimento do CP/M e como usá-lo.

O capítulo 6 explica as funções de dois programas adicionais ligados ao CP/M, o MP/M e CP/NET, e examina os comandos para estes sistemas operacionais. A maior diferença entre o CDOS da Cromemco e o CP/M-80 da Digital Research é salientada para permitir que os usuários da Cromemco possam usar este livro.

Os capítulos 4 e 7 são dirigidos para programadores em linguagem assembler que desejam modificar o CP/M-80 ou o CP/M-86, ou usá-los para desenvolvimento de programas. Estas informações não são essenciais para a maioria dos usuários de CP/M, mas foram inseridas para fornecer uma discussão mais completa sobre ele. Esperamos que os leitores mais corajosos sejam estimulados a fazer o maior uso das utilidades do CP/M descritas nestes capítulos. A seção final, capítulo 8, destila a experiência do autor com o CPM/80 e oferece algumas dicas muito úteis. É dada uma bibliografia com indicação de livros que possibilitam ao usuário ter informações sobre programas, linguagens e produtos compatíveis com o CP/M.

Traduções técnicas
Inglês/Português
Português/Inglês
exclusivas para
área de informática

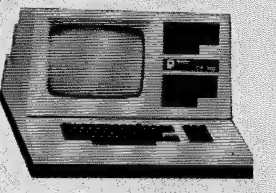
• Traduções exclusivas para a comunidade de informática
• Pioneiros no setor
• Manuais e publicações diversas
• Gráficos
• Supervisão técnica de profissionais
atuantes, analistas e consultores
• "Linguagens de alto nível" aliadas à qualidade/velocidade de entrega
• Informações pelos tels. (021) 264-6392/264-7391/228-2798

• • •

DISCOVER
TRADUÇÕES

End.: Rua Professor Gabizo, 225 - Tijuca Rio de Janeiro - RJ Cep. 20271

eldorado
COMPUTADORES E SISTEMAS



VOCÊ TEM UM COMPUTADOR?

• Ou pretende comprar, e quer fazê-lo funcionar com plena capacidade? Consulte-nos!
• Além de hardware, software, suprimentos, livros e revistas especializados, lhe oferecemos um serviço completo de análise, programação, implantação e apoio.
• Oferecer soluções é o nosso negócio.

Eldorado Computadores e Sistemas Ltda
*Rua Visconde de Pirajá, 351 Loja 213 e 214*
*Ipanema – Tel.: 227-0791*

Interface

SETEMBRO/83

# SUPLEMENTO DO PEQUENO USUÁRIO DE MICROCOMPUTADOR


- Curso de Programação em Linguagem Basic
- Programas de Lazer
- Programas Aplicativos
- Dicas de Hardware
- Dicas de Software
- A Medicina Nuclear no Microcomputador
- Microcomputadores (Micro-Mestre)
- Glossário de Termos Técnicos


## CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM LINGUAGEM BASIC

**2ª Lição**

*Por José Arthur da Rocha*

Na primeira lição apresentamos a organização típica de um computador e desenvolvemos algumas técnicas para a solução de problemas computacionais. Para a sedimentação destas técnicas foram deixados dois problemas para serem resolvidos pelo leitor.

Solução dos problemas da Primeira Lição:

1) Algoritmo da "lâmpada queimada"

1. Subir numa escada e retirar do teto a lâmpada queimada.
2. Comparar a lâmpada defeituosa com uma das lâmpadas da caixa.
3. Se forem diferentes, separar a lâmpada retirada da caixa e voltar ao item 2.
4. Se forem iguais subir na escada e colocar a lâmpada nova no teto.
5. Descer da escada e ligar o interruptor para testar a lâmpada.
6. Se não acender subir na escada, retirar a lâmpada, separá-la e voltar ao item 2.
7. Se acender, final do processo.

Qualquer algoritmo pode ser mais ou menos detalhado. Isto fica a critério do seu autor, pois a ele cabe fornecer a seus leitores um perfeito entendimento da sua idéia, no menor número possível de passos e sem haver redundância nas informações.

2) Modificações no problema da "seqüência de Fibonacci"

Para atender aos dois primeiros itens deste exercício necessitamos contar os números da seqüência à medida que eles são gerados. Para isto introduziremos no algoritmo a variável CONT para realizar a contagem. Seu valor inicial deverá ser CONT = 2, pois iniciamos a seqüência definindo os dois primeiros termos (0 e 1). A cada novo termo a variável CONT será incrementada, isto é, será adicionada uma unidade ao seu valor anterior. Tal procedimento tem a seguinte representação:

CONT ← CONT + 1

A expressão acima soma 1 ao conteúdo (valor) da variável CONT e o seu novo valor passa a ser o resultado da soma.

Assim podemos saber, a qualquer momento, quantos termos da seqüência já foram gerados, bastando para isso verificar o valor de CONT.

Faremos as modificações desses dois primeiros itens diretamente sobre o fluxograma-solução do problema apresentado, figura 5 da 1ª Lição.

Para o primeiro item, no momento em que S > 1000, imprimimos juntamente com S a variável CONT, mostrando assim a posição na seqüência do primeiro número maior que 1000. O novo fluxograma seria então o apresentado na figura 1.

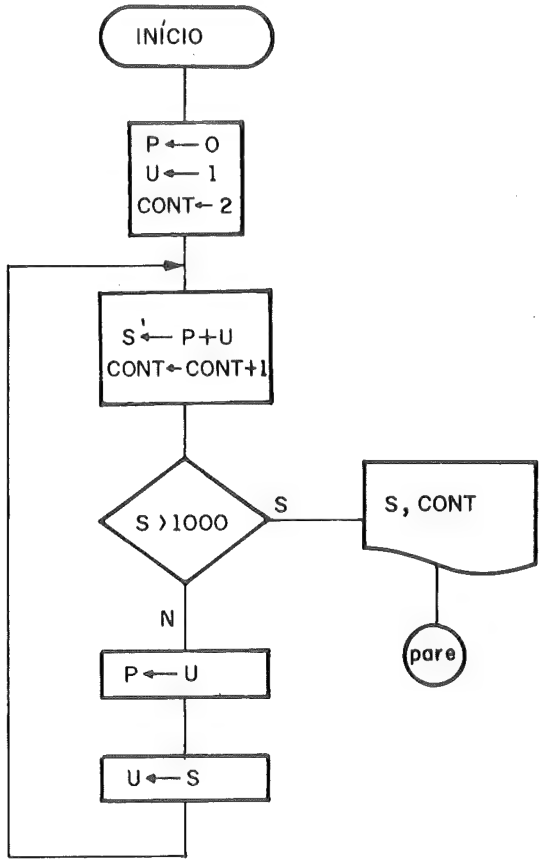



**FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DA LIÇÃO ANTERIOR MODIFICADO**

Observe que as duas últimas atribuições (p ← u e u ← s) devem ser obrigatoriamente feitas na ordem apresentada. Caso ela seja invertida, isto é, se fizermos primeiramente a atribuição "u ← s", o novo termo encontrado (s) passará para a variável "u". Esta perderá o seu antigo valor que deveria, segundo o algoritmo, passar para "p". Assim, ao ser realizada a atribuição "p ← u" o que passaria para "p" também seria o valor de "s".

No segundo item teremos que modificar o teste. Queremos saber agora quem é o 100º número, isto é, queremos o valor de S quando CONT = 100. Para isso, modificaremos o fluxograma da figura 1 na sua caixa de decisão. As modificações a serem realizadas na figura 1 aparecem na figura 2.

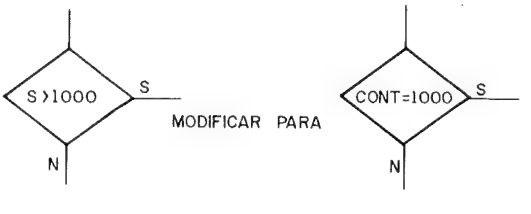



**FIGURA 2 – MODIFICAÇÃO NO FLUXOGRAMA DA FIGURA 1 – AS DEMAIS CAIXAS SÃO MANTIDAS**

Para o terceiro item necessitamos de mais uma variável. Esta deverá somar os termos da seqüência à medida que são gerados. Ela será chamada *SOMA* e terá o valor inicial SOMA = 1, pois os dois primeiros termos são 0 e 1. A cada novo termo encontrado devemos realizar a seguinte operação:

SOMA ← SOMA + S

Agora, os termos serão gerados até que cheguemos ao 30º termo (CONT = 30). Aí imprimiremos o valor da soma destes termos (SOMA). O fluxograma solução do terceiro item aparece na figura 3.

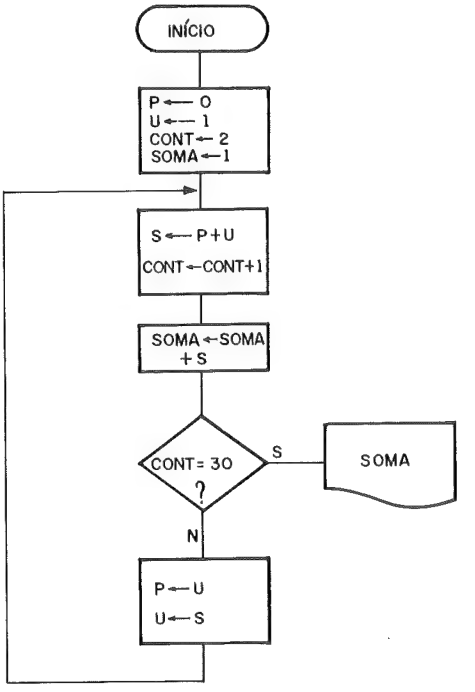



**FIGURA 3 – FLUXOGRAMA SOLUÇÃO DO TERCEIRO ITEM DO EXERCÍCIO 2**

## INTRODUÇÃO À LINGUAGEM BASIC

O BASIC foi desenvolvido originalmente por John Kemeny e Thomas Kurtz, no Dartmouth College, na década de 60. Devido à sua facilidade de utilização e a ser dirigido particularmente a pessoas iniciadas em programação, foi rapidamente adotado por muitos fabricantes de computadores que apresentaram várias versões do BASIC em suas máquinas. Com isto, o BASIC tornou-se rapidamente uma linguagem popular. Esta popularidade aumentou com o advento dos microcomputadores pessoais na década de 70. Virtualmente todos os microcomputadores utilizam o BASIC como uma de suas linguagens e muitos deles incluem um interpretador BASIC como parte permanente no seu hardware.

As principais vantagens da linguagem BASIC são:

- É de fácil entendimento e não são necessários conhecimentos matemáticos profundos para seu aprendizado.

- O BASIC existe tanto em grande como em pequenos computadores. E ele se tornou uma linguagem padrão para a maioria dos microcomputadores.
- O BASIC é uma linguagem flexível, possibilitando ao programador o desenvolvimento e a alteração de programas com relativa facilidade.
- O BASIC é muito eficiente em programas interativos, isto é, programas que se "comunicam" com o operador.
- Embora existam várias versões do BASIC, as diferenças entre elas são pequenas. Assim, grande parte dos programas em BASIC pode ser colocada em diferentes computadores com nenhuma ou poucas modificações.

## ESTRUTURAÇÃO DO BASIC

As informações da linguagem BASIC são apresentadas quase que da mesma forma que se fala (em inglês, é claro). Por exemplo, se quero fazer com que a variável "p" tenha o valor *0* falamos "seja p = 0" que, em inglês, poderia ser "let p = 0". Assim, uma atribuição dentro do BASIC é feita através do comando LET. No momento que é dado o comando LET, o computador atribui à variável o valor que está à direita do sinal de igual (=). Este valor pode ser obtido diretamente ou através de uma expressão. Por exemplo:

S ← P + U que, em BASIC, seria

LET S = P + U ; o computador primeiro executará a operação "p + u" e depois atribuirá o resultado a S.

Se queremos saber o valor de S deveremos pedir ao computador que o escreva para nós. O comando seria então "escreva s", em inglês "PRINT S". O comando PRINT é um dos comandos do BASIC.

Portanto, um comando ordena ao computador que realize uma determinada tarefa, imediata e incondicionalmente.

O LET e o PRINT são exemplos de comandos.

Fazendo uso desses dois comandos e utilizando as principais operações aritméticas, podemos usar o microcomputador como calculadora. Vejamos os exemplos seguintes:

```
A· LET X = 8          < RET >
B· LET Y = X + 15     < RET >
C· PRINT X            < RET >
D· PRINT Y            < RET >
```

No exemplo "a" atribuimos a X o valor 8 ao executarmos o comando LET. Na realidade quem "executa" a ação é o computador. Nós apenas damos a ordem para que ela seja executada ao apertar a tecla RETURN (ou ENTER, ou EXEC em alguns microcomputadores). A ação de apertar a tecla RETURN está representada acima pela expressão < RET >. Usaremos esta nomenclatura para o restante do curso. Portanto < RET > significa "pressionar a tecla RETURN".

No exemplo "b" será atribuído ao Y o valor da soma do conteúdo de X, isto é, o valor que foi atribuído a X anteriormente (no exemplo "a", X = 8), com o número 15. Ao pressionarmos a tecla RETURN (< RET >) o Y passará a ter o valor 23.

No exemplo "c" mandamos que o computador escreva o valor de X no vídeo. Ao ser executado este comando aparecerá na tela o valor 8. Do mesmo modo em "d", ao ser executado aquele comando, aparecerá também o valor 23.

Estes são exemplos simples de operações que o computador pode executar via comandos. Na seção seguinte veremos tal aplicação com maior detalhamento.

## O COMPUTADOR COMO CALCULADORA OPERAÇÕES ARITMÉTICAS

Na seção anterior vimos como, utilizando apenas os comandos LET e PRINT, podemos "transformar" o computador numa máquina de calcular. Vamos, aqui, desenvolver esta idéia.

Antes de realizarmos cálculos vamos recordar as operações matemáticas que conhecemos, e observar algumas convenções.

As operações básicas são adição, subtração, multiplicação e divisão. Os símbolos do BASIC que as identificam, chamados OPERADORES, são apresentados abaixo:

- adição : + (sinal "mais")
- subtração : – (sinal "menos")
- multiplicação : * (asterisco)
- divisão : / (barra)

Podemos ainda acrescentar a estas quatro anteriores a operação:

- exponenciação: ↑ ou * * , que pode ter um dos dois operadores, dependendo da versão do BASIC.

Os operadores aparecem entre *constantes* e *variáveis numéricas* (falaremos destas entidades mais à frente), formando as expressões numéricas. São exemplos de expressões:

```
M + 5
X + Y – 10
(A + B) / (C – D)
(3 * I + 4 * J) / 2 * K
B ↑ 2 – 4 * A * C
```

Na expressão X + Y – 10, se X e Y têm os valores 8 e 23, respectivamente, seu valor numérico é 21. Deve-se observar que, para que a expressão tenha um valor numérico, é necessário que as variáveis que dela fazem parte tenham valores pré-determinados.

### Hierarquia das operações

Sabemos que, numa expressão aritmética com vários operadores, certas operações devem ser executadas antes de outras. Se não, como saber o valor numérico da expressão 3 * I + 4 * J? Em termos algébricos, tal expressão seria representada por (3 i + 4) j ou por 3 (i + 4j) ou, ainda, por 3i + 4j? Para que não haja este tipo de dúvida é obedecida entre as operações a seguinte hierarquia:

- exponenciação: é a primeira operação a ser executada, da esquerda para a direita, na expressão.
- multiplicação e divisão: têm a mesma hierarquia e são executadas depois de terem sido efetuadas todas as exponenciações. Entre a multiplicação e a divisão será executada a que primeiro aparecer, da esquerda para a direita, na expressão.
- adição e subtração: têm a mesma hierarquia e são executadas após terem sido efetuadas todas as exponenciações, multiplicações e divisões. Entre a adição e a subtração será executada a que primeiro aparecer, da esquerda para a direita, na expressão.

Assim, a expressão apresentada acima, 3 * I + 4 * J representa algebricamente 3i + 4j, isto é, primeiramente i e j são multiplicados por 3 e 4, respectivamente, e depois são somados os produtos.

Da mesma forma que na álgebra, a utilização de parêntesis quebra aquela hierarquia. Em outras palavras, vale dizer que o parêntesis tem hierarquia maior que as operações apresentadas. Assim, se na expressão houver parêntesis se-

rão executados em primeiro lugar a(s) operação (operações) que estiver(em) dentro deles, da esquerda para a direita, obedecendo a hierarquia. Por exemplo, veja a equivalência das expressões abaixo:

$\frac{a + b}{c + d}$ equivale a (A + B) / (C + D)

$\frac{3i + 4j}{2k}$ equivale a (3 * I + 4 * J) / (2 * K)

O exemplo mostrado anteriormente é diferente daquele apresentado no início desta seção:

(3 * I + 4 * J) / (2 * K) ≠ (3 * I + 4 * J) / 2 * K

Este último equivale a $\frac{3i + 4j}{2} \cdot k$

Observação:

O sinal – (menos) antes de um número indica que ele é negativo e antes de uma variável que ela foi multiplicada por – 1.

Portanto, a expressão – A ↑ 2, se A = 5, terá o valor – 25, pois a exponenciação tem hierarquia maior que a multiplicação.

## CONSTANTES E VARIÁVEIS

Até agora em nossos exemplos temos utilizado as quantidades numéricas e variáveis tal qual elas são utilizadas na álgebra. Vamos agora dedicar uma especial atenção a elas.

Constantes (números)

As constantes numéricas ou números podem ser expressas de duas formas: como "inteiros" (números sem ponto decimal) ou como "decimais" (números que têm ponto decimal). Observe que os números decimais têm "ponto", e não "vírgula", para separar a parte inteira da decimal.

Os números podem ser positivos ou negativos. Os números positivos vêm precedidos pelo sinal + (mais), que normalmente é omitido. Os números negativos vêm precedidos pelo sinal – (menos).

Os números, inteiros e decimais, podem ser representados na chamada "notação exponencial", que é similar a notação científica, a não ser pelo fato que a base 10 é representada pela letra E. Assim, por exemplo, a quantidade $6{,}02 \times 10^{23}$ é representada em BASIC por 6.02E23. Também podem aparecer número e expoente negativos ($-3{,}14 \times 10^{-4}$ é representado por – 3.14E–4. No entanto, o expoente deverá sempre ser um número inteiro.

Os números apresentados abaixo são exemplos *válidos* em BASIC:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | – 0 | + 0 | 0.0 |
| 1 | – 1 | + 1 | 0.1E1 |
| – 3842 | – 3.842E3 | – 3842E4 | 38420E-1 |
| • 000043 | 4.3E-5 | 430E-7 | • 43E-4 |

Os exemplos abaixo são inválidos no BASIC:

3,2 (não deve ser usada a vírgula em números decimais)

43E50 (o expoente tem valor muito elevado; o valor máximo é normalmente + 38).

4.9E-2.7 (o expoente não pode ser decimal).

Variáveis

O termo "variável" tem no BASIC um significado semelhante àquele da Álgebra: é um nome ao qual é atribuído um determinado valor. O "nome" pode ser uma letra ou uma letra seguida por um número. Esta definição é válida para todas as versões do BASIC. Algumas versões permitem um número maior de caracteres (letras e/ou números) seguindo a primeira letra do "nome", que é obrigatória.

São exemplos de variáveis:

- A B X Y M3 K9 X5
  (são válidas em qualquer versão do BASIC).
- XY PR AA FC
  (são válidas na maioria das versões do BASIC).
- ABC VEL ACEL FORÇA1 MASSA3
  (são válidas em algumas versões do BASIC e estas consideram apenas os dois primeiros caracteres da variável; para elas as variáveis ABC e ABX são uma só variável AB).

O "valor" da variável pode ser um número ou uma *string* (cadeia). A *string* é uma seqüência de caracteres que são manipulados pelo computador tal como nele entraram (atribuídos ou não a uma variável). São caracteres todas as letras, números e símbolos especiais como + , / , * , ( , ), % , etc. O único caractere não permitido são as aspas (" "), que servem para delimitar a *string*.

Quando a variável tem um valor numérico elas aparecem numa das formas apresentadas acima. Se o valor é uma *string* as formas serão as mesmas, no entanto seguidas do caractere $ (dólar).

São exemplos de variáveis e strings:

A$ = "JOÃO" , B3$ = "MENSAGEM DE ERRO"
R$ = "O NÚMERO É IGUAL A" , X$ = "43200"

Obs.: O valor de X$ acima é uma seqüência de caracteres e não um valor numérico e portanto não será trabalhado pelo computador como tal.

Nesta lição foi apresentada ao leitor a linguagem BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code). Mostramos seus principais comandos LET e PRINT, e como através deles podemos utilizar o computador para o cálculo de expressões matemáticas, com variáveis e/ou números.

Na próxima lição mostraremos como implementar algoritmos na linguagem BASIC.

**Exercícios**

• Represente as seguintes expressões na linguagem BASIC:

a) $F = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ b) $X = \frac{ac + bd}{b^2 + c^2}$

• Calcule os valores de F e X nas expressões para a = 2, b = 3, c = – 5 e d = 10. Faça isso usando os comados LET e PRINT. Os leitores que não tiverem um microcomputador façam este exercício escrevendo a série de comandos necessários para atingir aquele objetivo.

**Referências:**


- GOTTFRIED, B. S. – "Programming with BASIC", McGraw Hill Book Company, 1982.
- TREMBLAY, J. P. e BUNT, R. B. – "An Introduction to Computer Science", Computer Science Series McGraw Hill, 1981.
- DGT-100 – Manual de Instruções, Digitus, 1982.

# novos produtos

## COLOR-64 – O PRIMEIRO COMPUTADOR CARIOCA

É fabricado pela Indústria e Comércio de Computadores Novo Tempo Ltda, de capital cem por cento nacional, e pode ser encontrado na sede da Micromaq o primeiro microcomputador carioca: COLOR-64

Entre as inúmeras vantagens do *COLOR-64* sobre seus concorrentes está o preço de 150 ORTN's, enquanto os demais ficam na faixa de 265 ORTN's.

O *COLOR-64* possui 9 cores, com alta e baixa resolução gráfica, teclado profissional, e já vem em PAL-M. Pode ser ligado diretamente à TV colorida (sem o auxílio da interface) e ao tocafitas K-7. Tem capacidade para 64K de memória, não precisa de interface para impressora e pode trabalhar com qualquer impressora serial. Utiliza-se da linguagem EXTENDED BASIC.

## BRADESCO LANÇA O TELECOMPRAS

O *Telecompras* é um equipamento totalmente desenvolvido nos laboratórios do Bradesco, com o objetivo de levar para mais próximo dos seus clientes as vantagens e a segurança do Bradesco Instantâneo. Projetado para ser instalado em lojas, postos de gasolina, magazines e supermercados, ele representa um passo importante no caminho rumo a uma sociedade sem uso de dinheiro.

Através da utilização do Cartão Bradesco Instantâneo, e por intermédio do *Telecompras,* o cliente pode efetuar diversas operações. Porém, o *Telecompras* apresenta também vantagens e maiores facilidades para o comerciante e ainda para o Banco.

A operação do Terminal está orientada para simplificar a interação homem-máquina ao máximo, que se reduz à leitura do cartão e digitação do valor da operação. O *Telecompras* realiza automaticamente funções como auto-teste, conexão telefônica, identificação do cartão etc.

## PROSOFT

Para o CP-200, a Prológica está lançando uma lista de programas com o objetivo de facilitar ao usuário o uso imediato aos seus micros pessoais.

Ao todo, são 19 programas distribuídos de forma a satisfazer as mais variadas necessidades: 10 jogos, 6 educativos e 3 aplicativos.

Os programas estão em fita cassete normal e são acompanhados do *Manual Prosoft,* o qual explica detalhadamente como proceder para o melhor aproveitamento e compreensão do software.

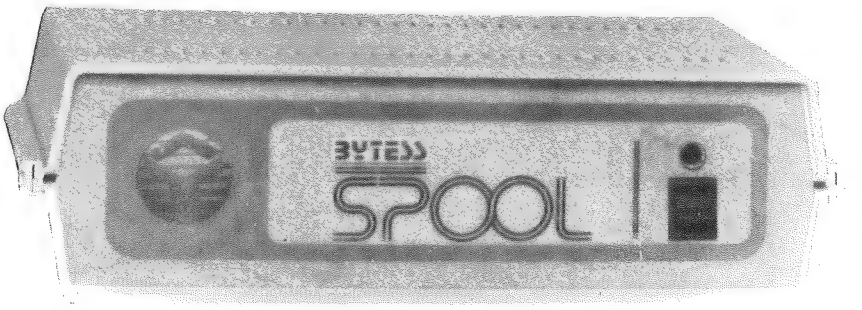
## PROCONTÁBIL

A SID/SHARP, ciente das dificuldades que os escritórios de contabilidade enfrentam na obtenção de um sistema para sua área, criou o *Procontábil,* um sistema especializado em contabilidade. O sistema lançado possui atendimento em todo o país e conta com a melhor equipe de analistas, programadores e técnicos de manutenção.

## PERIFÉRICO QUE LIBERA O COMPUTADOR ENQUANTO A IMPRESSORA TRABALHA

O *Bytesspool* é um lançamento inédito no mercado nacional, que visa aumentar consideravelmente o rendimento e a racionalização no uso dos computadores e impressoras.

Trata-se de um Buffer (ou banco de memórias) de 64 Kbytes, ligado entre o computador e a impressora, que armazena temporariamente os dados a serem impressos, desocupando rapidamente o computador e o operador para outra atividade.



## PROGRAMA ANÁLISE DE CIRCUITO ELETRÔNICO

Colaboração de Roberto Silva Lucatelli Araujo

Sou assinante da revista INTERFACE e leitor assíduo da seção *Clube do Microsoftware.* Tenho observado a grande incidência de programas de contabilidade, folha de pagamento e jogos. Tendo em vista a falta de programas com aplicação prática e imediata no campo da eletrônica, estou enviando este que, imagino, pode ser de grande utilidade, principalmente para os estudantes de engenharia. O micro utilizado é o TK-82C com 2KB.

O método empregado é bastante simples e altamente poderoso, podendo ser aplicado a qualquer circuito eletrônico e, o que é mais importante, é facilmente programável como veremos. Trata-se da análise através do "Diagrama de fluxo de sinal" (1) que será descrito resumidamente com o desenvolvimento do artigo.

Seja o circuito com realimentação do tipo Voltagem/série da figura 1.

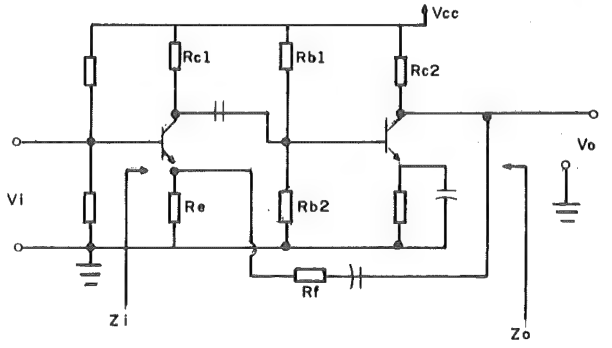



FIGURA 1

O modelo incremental do circuito, desprezando hre e hoe, é mostrado na figura 2 (o circuito opera em baixa freqüência).

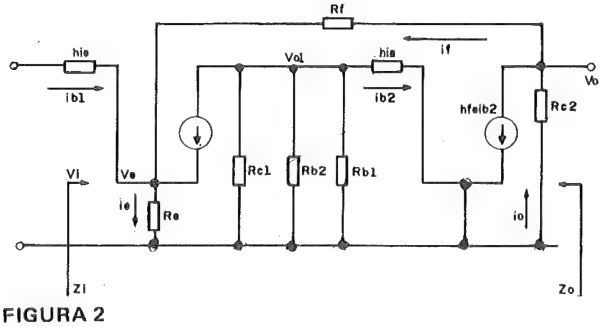



FIGURA 2

Pelas leis de Kirchhoff pode-se obter facilmente as seguintes relações:

$$ib1 = \frac{Vi - Ve}{hie}$$

$$Ve = Re \times ie$$

$$if = \frac{Vo - Ve}{Rf}$$

$$Vo = -Rc2 \times hfe \times ib2 - Rc2 \times if$$

Obs.: $R1 = Rc1 // Rb1 // Rb2$

$$Vo1 = -R1\,(hfe \times ib1 + ib2)$$

$$ie = ib1\,(hfe + 1) + if$$

$$ib2 = Vo1/hie$$

$$io = if + hfe \times ib2$$

Feito isto, colocam-se todas as variáveis do sistema em pequenos círculos que são unidos conforme as relações citadas, vide figura 3. As setas indicam o fluxo do sinal através da rede. Assim, por exemplo, pode-se observar facilmente que:

$$ib1 = Vi \times \frac{1}{hie} + Ve \times \frac{(-1)}{hie} = \frac{Vi - ve}{hie},$$

que está de acordo com a primeira equação obtida.

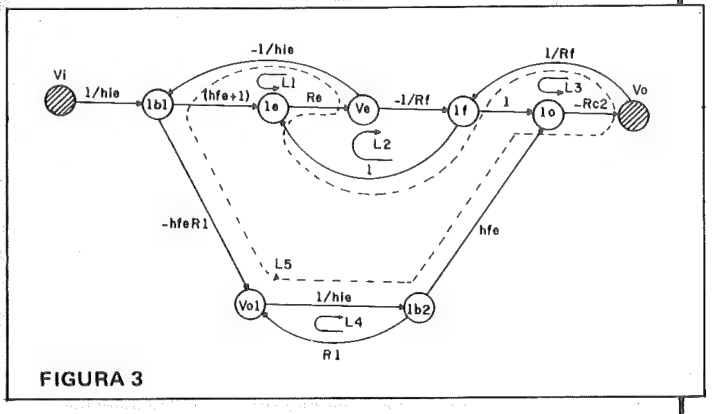



FIGURA 3

Além disto, o diagrama contém todos os Laços (L1, L2, . . . ., Ln) que são os caminhos FECHADOS que compõem o sistema.

O próximo passo é equacionar estes laços de acordo com as relações contidas nos respectivos caminhos percorridos. Assim, por exemplo: L1 = (−1/hie) x (hfe + 1) x (Re), que são as três constantes que unem ib1, ie e Ve percorridas pelo laço L1. De maneira análoga tem-se:

$L2 = -Re/Rf$ $\qquad$ $L3 = -Rc2/Rf$

$L4 = -R1/hie$ $\qquad$ $L5 = \frac{-hfe^2 \times R1 \times Rc2 \times Re}{Rf \times Hie^2}$

O determinante *D* do sistema é dado por:

$D = 1 - (L1 + L2 + L3 + L4 + L5) + (L1.L3 + L1.L4 + L2.L4 + L3.L4) - (L1.\,L3.\,L4)$, onde os produtos Li . Lj, Li . Lj . Lk etc são resultantes dos laços que não se tocam (não possuem nó comum) dois a dois, três a três etc.

Podemos agora iniciar o cálculo dos parâmetros do circuito.

• Ganho de tensão Av = Vo/Vi

Os caminhos que unem Vi a Vo são:

$P1 = (1/hie) \times (hfe + 1) \times (Re) \times (-1/Rf) \times (-Rc2)$

e

$P2 = (1/hie) \times (hfe.R1) \times (1/hie) \times (hfe) \times (-Rc2)$

Os co-fatores de P1 e P2 (valores de D com os laços que tocam os respectivos caminhos zerados) são:

$D1 = 1 - L4$ $\quad L1 = L2 = L3 = L5 = 0$

$D2 = 1 - L2$ $\quad L1 = L3 = L4 = L5 = 0$

Finalmente, a relação Av é dada por:

$$Av = \frac{P1.D1 + P2.D2}{D}$$

- Impedância de entrada Zi = Vi/ib1
  O caminho que une Vi a ib1 é:

  $P3 = 1/hie$

  O co-fator de P3 é:

  $D3 = 1 - (L2 + L3 + L4) + (L2 . L4 + L3 . L4)$
  $L1 = L5 = 0$

  Portanto:
  $Yi = P3 . D3/D$ e $Zi = 1/Yi$

- Impedância de saída $Zo = \frac{Vo}{io} // Rc2$

  O caminho que une io a Vo é:

  $P4 = Rc2$

  O co-fator de P4 é:

  $D4 = 1 - (L1 + L2 + L4) + (L1 . L4 + L2 . L4)$
  $L3 = L5 = 0$

  Logo:

  $$Zo = \frac{P4 . D4}{D} // Rc2$$

- Ganho de corrente Ai = – io/ib1
  Os caminhos que unem ib1 a io são:

  $P5 = (hfe + 1) \times (Re) \times (-1/Rf)$

  e

  $P6 = (-hfe . R1) \times (1/hie) \times (hfe)$

  Os co-fatores são:

  $D5 = 1 - L4$

  e

  $D6 = 1 - L2$

  Portanto:

  $$Ai = \frac{-P5 . D5 + P6 . D6}{D}$$

Finalmente, após termos conseguido todas as relações desejadas, passamos à elaboração do programa que é listado a seguir:

```
  2 PRINT AT 3,3; "DIGITE OS VALORES DAS
    VARIÁVEIS NA SEGUINTE ORDEM
    (RESISTÊNCIAS EM OHMS):"
  3 PRINT AT 7,6; "RC1 – RE1 – RB1 – RB2 – RC2
  – RF – HFE – HIE
  5 LET T = 0
 10 INPUT RC1
 15 PRINT AT 12,2; "RC1 = ";RC1
 20 INPUT RE
 25 PRINT AT 13,2; "RE1 = ";RE
 30 INPUT RB1
 35 PRINT AT 14,2; "RB1 = ";RB1
 40 INPUT RB2
 45 PRINT AT 15,2; "RB2 = ";RB2
 50 INPUT RC2
 55 PRINT AT 16,2; "RC2 = ";RC2
 60 INPUT RF
 65 PRINT AT 17,2; "RF = ";RF
 70 INPUT HFE
 75 PRINT AT 18,2; "HFE = ";HFE
 80 INPUT HIE
 85 PRINT AT 19,2; "HIE = ";HIE
100 LET P1 = (RC2 * RE * (HFE + 1) // (RF * HIE)
105 LET R1 = 1 / ((1/RC1) + (1/RB1) + (1/RB2))
110 LET P2 = (HFE ** 2 * R1 * RC2) / (HIE **2)
120 LET L1 = – (HFE + 1) * RE/HIE
130 LET L2 = – RE/RF
140 LET L3 = – RC2/RF
150 LET L4 = – R1/HIE
160 LET L5 = – (HFE ** 2 * R1 * RC2 * RE) /
    (RF * HIE **2)
170 LET D = 1 – (L1 + L2 + L3 + L4 + L5) +
    (L1 * L3 + L1 * L4 + L2 * L4 + L3 * L4) –
    (L1 * L3 * L4)
180 LET D1 = 1 – L4
190 LET D2 = 1 – L2
200 LET G = (P1 * D1 + P2 + D2) / D
210 LET ZI = (HIE * D) / (1 – (L2 + L3 + L4) +
    (L2 * L4 + L3 * L4))
220 LET P5 = – ((HFE + 1) * RE) / RF
230 LET P6 = – (HFE ** 2 * R1) / HIE
240 LET D5 = 1 – L4
250 LET D6 = 1 – L2
260 LET AI = – (P5 * D5 + P6 * D6) / D
270 IF T = 1 THEN GO TO 300
280 PAUSE 100
290 CLS
293 PRINT AT 10,8; "AV = "; G
295 PRINT AT 12,8; "ZI = "; ZI
297 PRINT AT 14,8; "AI = "; AI
300 LET T = T + 1
310 IF T = 1 THEN GO TO 400
320 LET ZO = RC2 * (1 – (L1 + L2 + L4) +
    (L1 * L4 + L2 * L4)) / D
330 LET ZO1 = 1/((1/RCR) + (1/ZO))
340 PRINT AT 16,8; "ZO = "; ZO1
350 STOP
400 LET RCR = RC2
410 LET RC2 = 100000000
420 GOTO 100
```

Referências:

(1) HALKIAS, Millman – "Integrated Electronics", cap. 13, Mc Graw-Hill Kogakusha Ltda, 1972.

(2) DORF, Richard C. – "Sistemas Automáticos do Control", cap. 2, Fundo Educativo Interamericano S. A, 1978.

## PROGRAMA CALEIDOSCÓPIO

Este programa foi elaborado para o TK-82C e o CP-200. Cria lindos gráficos randômicos desenhados simetricamente e, cada vez que se pressiona NEW LINE um novo desenho é realizado!

Colaboração do leitor Joaquim de Oliveira Martins, Caixa Postal 28, Piraí – RJ – CEP 27200.

```
 1  REM JOAQUIM PEDRO DE O. MARTINS
 2  REM CALEIDOSCÓPIO
 3  RAND
 4  FOR A = LEN " " TO VAL "21"
 5  PRINT AT A, LEN " "; "32 Caracteres
    gráficos SHIFT + GRAPHICS + SPACE"
 6  NEXT A
 7  LET N = INT (RND x VAL "10") + VAL "200"
 8  FOR X = PI/PI TO N
 9  LET M = INT (RND x VAL "40")
10  LET H = INT (RND x VAL "40")
11  LET K = VAL "21" + (22-M)
12  LET N = VAL "31" + (32-H)
13  UNPLOT H,M
14  UNPLOT N,M
15  UNPLOT N,K
16  UNPLOT H,K
17  IF X = VAL "200" THEN INPUT A$
18  NEXT X
19  RUN
20  SAVE "CALEIDOSCÓPIO"
21  RUN
```

## PROGRAMA INVASOR

Trata-se de um programa que roda no TK-82C, CP-200 e similares, colaboração de Francisco José Domingues Figueiredo.

```
 1  REM INVASOR
10  PRINT AT 5,6; "INVASOR"
12  PRINT AT 8,0; "SERÃO LANÇADOS
    MISSEIS"
14  PRINT "CONTRA O INVASOR"
15  PRINT "QUE VIRA DE CIMA"
16  PRINT "PARA GUIAR O MISSEL"
17  PRINT "DIGITE ← N ou M → "
18  FOR F = 1 TO 250
19  NEXT F
20  LET Y = 16
22  LET Q = 0
23  CLS
30  FOR Z = 1 TO 6
40  LET C = 20
50  LET X = INT (RND* 3)
60  LET P = 13-(12 AND X = 0) + (12 AND
    X = 2) + (INT (RND * 5))
70  LET P$ = "P" + (" + 1 "AND X = 0) +
    ("- 1" AND X = 2)
80  FOR H = 2 TO 19
90  LET P = VAL P$
100 LET Y = Y + (1 AND INKEY$ = "M")–
    (1 AND INKEY$ = "N")
101 IF Y > 31 THEN LET Y = 31
102 IF Y < 1 THEN LET Y = 1
110 CLS
120 PRINT AT 20, Y - 1; "■■"; AT 21, Y - 1;
    "■■"; AT H,P - 1;"■■"; AT H - 1, P - 1;
    "■■"; AT H - 2, P - 1; " < > "; AT C - 1, Y;
    " + "; AT C, Y; " . "
130 IF C = H THEN AND Y > P - 2 AND Y < P + 2
    THEN GOTO 205
140 LET C = C – 1
150 NEXT H
155 PRINT "INVASOR ATERROU"
156 FOR F = 1 TO 100
157 NEXT F
158 PRINT
159 IF Z = 1 THEN PRINT "MISSEL PERDIDO"
160 IF Z = 2 THEN PRINT "MA PONTARIA"
162 IF Z = 3 THEN PRINT "DEFENDA O SEU
    PLANETA"
165 IF Z = 4 THEN PRINT "OUTRO MISSEL
    PERDIDO"
166 IF Z = 5 THEN PRINT "E O QUINTO
    INVASOR"
168 IF Z = 6 THEN PRINT "OS INVASORES
    VENCERAM"
169 FOR F = 1 TO 100
170 NEXT F
171 CLS
175 NEXT Z
180 PRINT AT 10,0; "INVASORES :"; 6 + Q,
    "DESTRUÍDOS :"; Q
189 FOR F = 1 TO 100
190 NEXT F
191 GOSUB 300
192 CLS
194 RUN
205 LET Q = Q + 1
209 PRINT AT H – 1,P; " * "; TAB P – 1; " *** ";
    TAB P; " *"
212 PRINT AT H – 2, P; " *"; AT H, P – 2; "*"; AT
    H – 1, P – 1; " ***"; AT H, P + 2; " *"; AT H + 1,
    P – 1; "***"; AT H + 2, P; " * "
213 PRINT AT 0,17; "DESTRUÍDOS : "; Q
215 FOR F = 1 TO 100
216 NEXT F
220 LET Z = Z – 1
230 LET C = 20
240 GOTO 171
300 PRINT
302 FOR V = 1 TO 10
304 PRINT "INVASÃO COMPLETA";
306 NEXT V
308 FOR F = 1 TO 150
309 NEXT F
310 RETURN
```

### Comentários:

Para equipamentos com menos de 2,5K elimine as linhas 159 a 168. Os caracteres gráficos da linha 120 são respectivamente GRAPHICS SHIFT 8, SHIFT 9; (2) GRAPHICS SPACE; GRAPHICS SHIFT T, SHIFT 7, SHIFT Y; GRAPHICS SHIFT Q, SHIFT 7, SHIFT W.

## LED METER

Muitas vezes você fica "louco" porque não consegue carregar um programa. Existem duas soluções, uma é ter muita paciência e a outra é usar o LED METER.

O objetivo do LED METER é filtrar os espúrios e picos do sinal de audio provenientes da fita cassete do gravador. O circuito é apresentado na figura 1, sendo simplesmente formado por dois LED'S e um resistor de 370 OHMS.

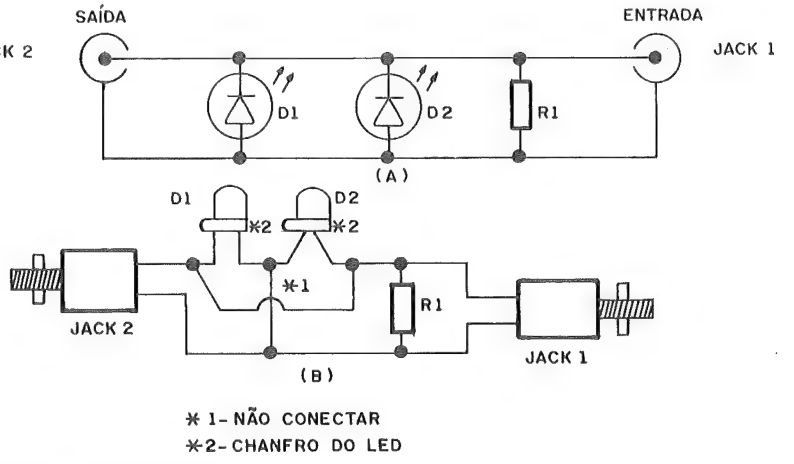



FIGURA 1 – LED METER

A entrada do LED METER é conectada ao gravador e sua saída é conectada ao micro. Este circuito pode ser utilizado em qualquer micro. A montagem pode ser feita numa saboneteira plástica ou caixa de alumínio, figura 1B.

O circuito foi implementado por um jovem de 14 anos, Eduardo Mirabelli A. de Medeiros, de Ribeirão Preto – SP, proprietário de um CP-200.

LISTA DE MATERIAL:

D1, D2 – LED Vermelho mini
R1 – resistor de 370 r, 1/8 de watt
Jack 1 e 2 – Jacks mini
1 metro de cabinho rígido
18 AWG para as ligações internas



## PASSOS PARA OBTER CÓDIGO HEXADECIMAL DA ROTINA EM LINGUAGEM DE MÁQUINA DO PROGRAMA SIMULADOR DE VÔO

*Por Marcio Hampshire de Araujo*

Carregue a fita do programa "SIMULADOR" em um sistema com 16KB. Esse programa mostrará, após a carga, a tela limpa por alguns segundos, ao invés do conhecido 0/0. Passado esse intervalo o programa será inicializado. Neste caso, dê um *BREAK* e tenha acesso à listagem, dando um *LIST*. Observe na tela a linha 1 do programa, constituída por um *REM* seguido de uma série de caracteres do repertório do TK-82 ou CP200. Dê um *LIST 2;* veja que as linhas ocupam toda a tela e no canto inferior esquerdo o código 5/C indica que não existe espaço para exibir mais linhas na tela. Retire às linhas 2, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 do programa. No caso de dispor de apenas 16KB de memória anote numa folha de papel o conteúdo dessas linhas, pois caso pretenda rodar o programa posteriormente não necessitará de carregá-lo novamente.

Note que à medida que as linhas são retiradas a tela volta a indicar a linha 1, e apenas ela. Depois que retirar a linha 15, dê um *LIST* e verifique se elas não existem mais na listagem.

Carregę o programa a seguir:

```
26  INPUT K
27  LET A = 0
28  FOR X = 16514 TO 16514 + K
29  LET B = PEEK X – 16 *
          INT (PEEK X/16)
30  LET Y$ = CHR$ (INT
          (PEEK X/16) + 28)
31  LET Z$ = CHR$ (B + 28)
32  SCROLL
33  PRINT AT 21,0; X; " "; Y$; Z$
34  IF A = 20 THEN INPUT M$
35  IF A = 20 THEN LET A = – 1
36  LET A = A + 1
37  NEXT X
38  STOP
```

### Comentários:

K = número de caracteres contidos na linha 1 (REM) que se pretende obter o código hexadecimal.

A = número de linhas em exibição.

M$ = variável auxiliar colocada no programa para dar uma pausa, determinada pelo operador, quando as 21 linhas são exibidas.

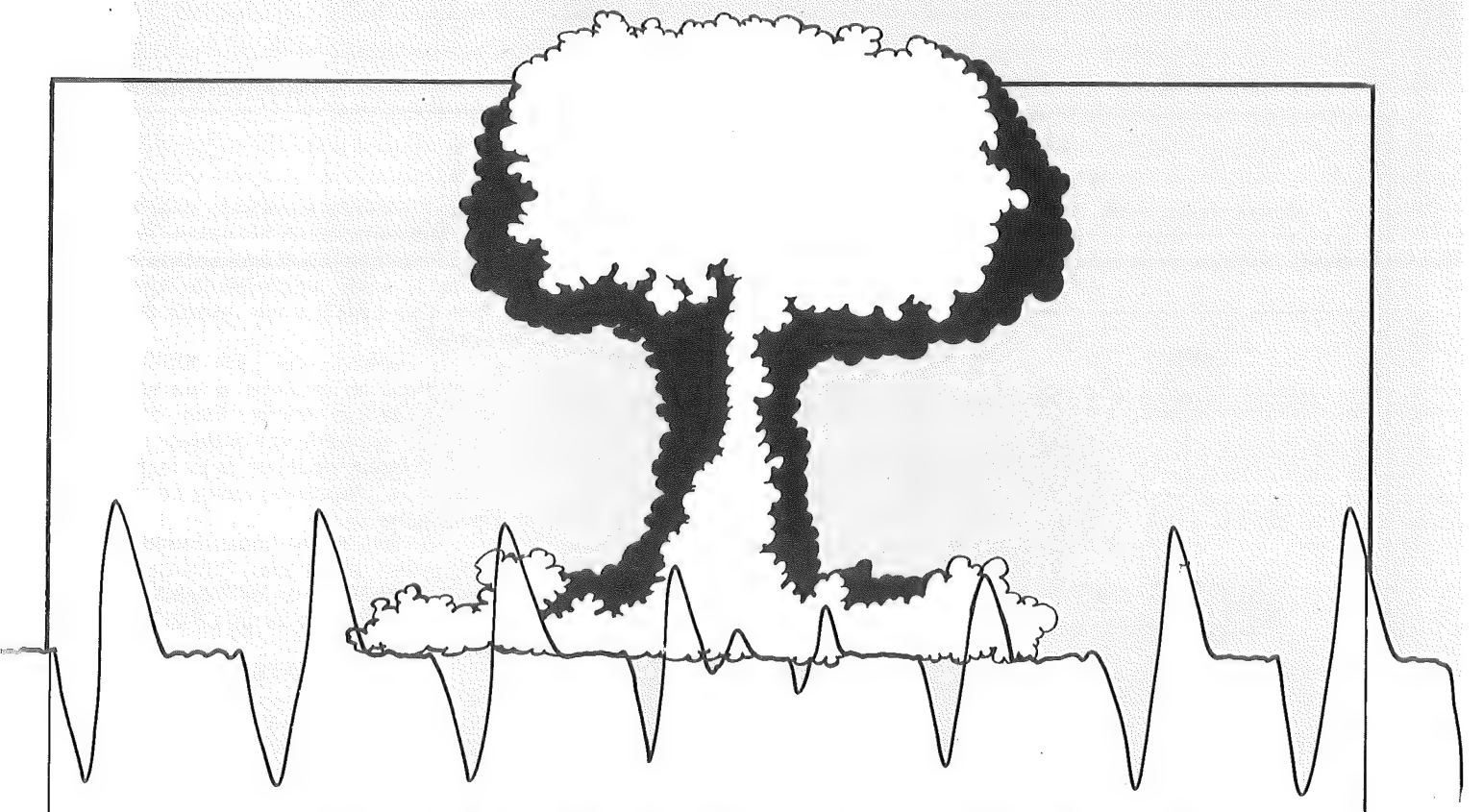
Linha 33 – colocar dois espaços entre as aspas (" ").

Digite *GOTO 26* e a tela irá exibir a necessidade de se entrar com a variável K.

Digite o número de caracteres que você quer converter em hexadecimal. Digite *NEW LINE;* a tela irá indicar o endereço e o conteúdo em hexadecimal, fazendo um *SCROLL*. No momento em que forem indicados os 21 endereços e os respectivos conteúdos, o programa passará a aguardar a entrada da variável M$ pelo operador. Enquanto você não entrar com uma variável o programa ficará parado e você poderá anotar os códigos hexadecimais. A seguir digite *NEW LINE;* outras 21 linhas serão exibidas e assim será até que se atinja o total de endereços definidos pela variável K.

O programa irá parar com a indicação no canto inferior esquerdo da tela, 9/38, indicando que o programa parou pois a linha 38 possui um *STOP*.

Retire do programa da linha 26 até a 38 e acrescente as linhas 2, 10, 11, 12, 13, 14 e 15, retiradas anteriormente; dê *RUN* e o programa estará como originalmente, pronto para jogar.



# A MEDICINA NUCLEAR NO MICROCOMPUTADOR

*Por João Bosco Santana*

Desde o início deste século a Medicina vem usando as substâncias radioativas no diagnóstico e tratamento do câncer.

Os radionuclídeos artificiais obtidos dos reatores atômicos como o I-131, Fe-59, Cr-51 e P-32 são usados como radiotraçadores ou como fontes de radiações internas e externas, na obtenção das modificações somáticas e genéticas.

Em estudos feitos com o aparelho circulatório podemos observar complicações periféricas, lesões e problemas coronários, administrando albumina iodada marcada com I-131. Nos diagnósticos de nódulos frios ou tireogramas administramos o I-131 na forma salina e Cálculo de T3, T4 e TSH.

Nos diagnósticos diferenciais de anemias aplásticas, através de depuração do ferro, é feita a administração do Fe-59, na perniciosa o Co-60 e até mesmo nos estudos de hemácias, o Cr-51; ainda, nas metástases o P-32.

Como fontes de irradiações empregamos os aceleradores lineares, Co-60 e de Césio (Cs-137). Já na tiroidectomia o I-131.

Com o advento da gamacâmara computorizada e do microcomputador podemos fazer um diagnóstico preciso, calcular áreas tumorais, izodoses, mantos e dosimetria dos pacientes acometidos por tais doenças.

Este programa foi desenvolvido para o TK82-C, podendo ser rodado em qualquer outro micro em que o software seja compatível e utilize a linguagem Basic. Para gravar em fita ou disquete basta usar LOAD ou SAVE, e na impressora LPRINT ou COPY.

## DOSIMETRIA E CAPTAÇÃO TIROIDIANA

### Cálculo para a dose padrão

A equação $\log \frac{A}{Ao} = -0.301 \frac{t}{t_{1/2}}$

permite determinar a quantidade de material ou atividade (A) de uma amostra radioativa, onde a sua meia vida é ($t_{1/2}$), (Ao) é o número de átomos em atividade inicial e (t) é o tempo de existência da amostra.

### Prova da captação tiroidiana

A captação é calculada pela fórmula:

$$Cap\ \% = \frac{\text{cpm da tireóide} - \text{bg da coxa}}{\text{cpm do padrão} - \text{bg do ar}} \times 100$$

Obs.: bg **(back ground)**

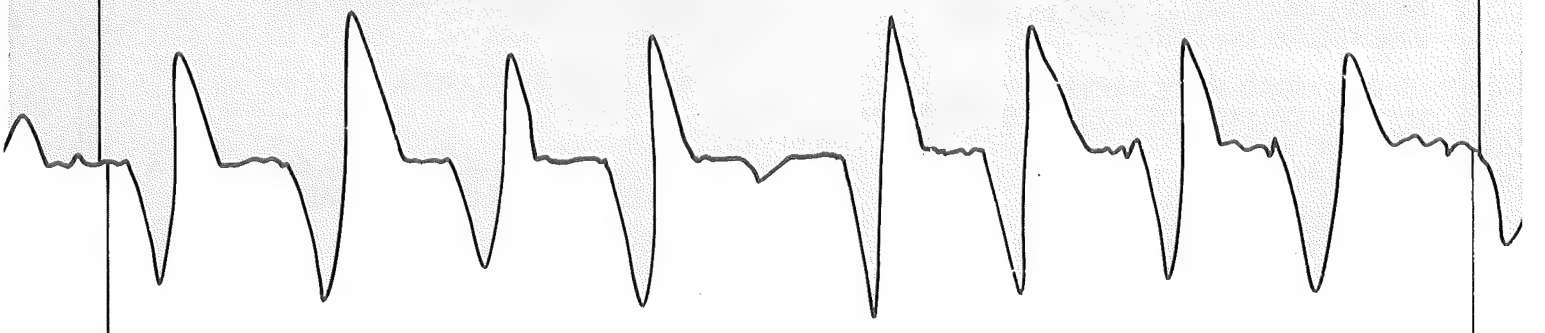
Cálculo da excreção pela urina

É calculado pela fórmula:

$$Exc\ \% = \frac{\text{cnpm da urina x volume total da urina em litros x 100}}{\text{cnpm do padrão}}$$

Cálculo do PBI ou iodo protéico (T3, T4 e TSH)

$$T3,\ T4\ e\ TSH\ \% = \frac{\text{cnpm/ml do precipitado de proteínas x 100}}{\text{cnpm/ml do plasma total}}$$



## DOSIMETRIA DAS RADIAÇÕES IONIZANTES

Lei do inverso do quadrado das distâncias

Um corpo radioativo emite radiação uniforme, puntiforme e em todas as direções.

$$I_1 = \frac{\varphi}{4\,\pi\,R_1^2}$$

Considerando uma outra intensidade e uma outra distância obtemos a seguinte equação:

$$\frac{I_1}{R_2^2} = \frac{I_2}{R_1^2}$$

A dose em **rad** absorvida pelo ser humano é calculada pela fórmula:

$$D = \frac{A}{P}\ T_e\ (73.8\ E \times 0{,}0346\ \varphi\ g)$$

Onde (A) é a atividade da amostra em microcurie, (P) é o peso corporal do paciente ou do órgão em gramas, ($T_e$) é a meia vida da substância radioativa, (E) é a energia da radiação beta, $\varphi$ é o fluxo do elemento administrado em r/mCi/h/cm e (g) o fator geométrico relativo à forma e dimensão do órgão ou do corpo do paciente.

Ex.: A um homem de 1,70m de altura, 60 kg, foi administrada uma quantidade de 15 uCi de Na-22, por via endovenosa.

Sabendo-se que o sódio emite uma radiação beta de 0,58 MeV, um ($\varphi$) fluxo de 11r/mCi/h/cm e que o fator g é de 120, qual a dose em **rad?**

$$D = \frac{15}{60.000}\ 9{,}8\ (73{,}8 \times 0{,}19 \times 0{,}0346 \times 11 \times 120 = 0{,}023\ \text{rad}$$

## VALORES ATRIBUÍDOS PARA O PROGRAMA

```
cpm da tireóide = B
bg da coxa = C
cpm do padrão = I
bg do ar = J
cnpm da urina = F
volume total da urina em litros = G
dose em rad = D
atividade da amostra = A
peso do corpo do paciente = P
a meia vida da substância (Te) = T
energia da radiação beta (E) = R
fluxo do elemento (φ) = M
fator geométrico (g) = N
cnpm/ml do precipitado de proteínas = L
cnpm/ml do plasma total = H
```

Estes programas vêm beneficiar os médicos, cientistas e pesquisadores da área na obtenção de um cálculo exato dos exames feitos, e arquivo dos mesmos em fita K-7 ou disquete, facilitando dessa maneira o trabalho do profissional, além de um arquivo de dados dos pacientes, pronto para o manuseio.

Conforme já foi dito, os programas são de fácil manuseio e suas alterações poderão ser feitas a qualquer tempo, visando a melhor utilização pelos usuários.

Exemplo para o cálculo dosimétrico:

A um homem de 1,70m de altura, 60 kg, foi administrada uma quantidade de 15 uCi de Na-22 (Sódio-22), por via endovenosa.

Sabendo-se que o sódio emite uma radiação beta de 0,58 Mev, um fluxo de 11r/mCi/h/cm e que o fator g é de 120, qual a dose em **rad?**

**TABELA DO RESULTADO**

| | Hipo tiroidismo | Hiper tiroidismo | Eutiroidismo |
|---|---|---|---|
| Captação (24 horas) . . . . . | 15% | 45% | 15 a 45% |
| Excreção urinária (24 hs.) . . . . . | 65% | 30% | 30 a 65% |
| Relação de conversão (24 hs.) . . . . . | 10% | 45% | 10 a 45% |
| Iodo Protéico T3, T4, TSH (PBI) (48 hs.) | — | 0,27 a 1%/lt | 0,27%/lt |

## FOLHA DE DADOS E LAUDO DO PACIENTE

```
 5 REM "JOÃO BOSCO SANTANA"
10 PRINT TAB (10); "ENTIDADE"
20 PRINT TAB (0); "RESULTADO MEDICINA
   NUCLEAR"
30 PRINT TAB (0); "NOME"; TAB (18);
   "MATRÍCULA"
40 PRINT TAB (0); "EXAME"; TAB (10)"DATA";
   TAB (18); "RADIONUCLÍDEO"
50 PRINT TAB (0); "MATERIAL USADO"; TAB (16);
   "POSIÇÃO"; TAB (25); "MÉDICO"
60 PRINT TAB (10); "LAUDO"
65 STOP
```

## PROGRAMA PARA O CÁLCULO DE EXCREÇÃO DA URINA

```
 5 REM "JOÃO BOSCO SANTANA"
10 REM "CÁLCULO DE EXCREÇÃO DA URINA"
15 LET F = 50
20 LET G = 30
25 LET I = 16
30 LET EXC = I/100 x G x F
40 PRINT EXC; TAB (12); "POR CENTO"
50 STOP
```

Resp.: 240% (POR CENTO)

## PROGRAMA PARA O CÁLCULO DOSIMÉTRICO

```
 5 REM "JOÃO BOSCO SANTANA"
10 REM "CÁLCULO DOSIMÉTRICO"
15 LET A = 15
20 LET M = 11
30 LET N = 120
35 LET P = 6000
45 LET R = 0.19
50 LET T = 9.8
55 LET D = A/P x T x 73 . 8 x R x M x N + 0.0346
60 PRINT D; TAB (18); "RAD"
65 STOP
```

Resp.: 45 RAD, com a transformação de cm e kg passa o valor para 0.022 rad.

## PROGRAMA PARA CAPTAÇÃO

```
 5 REM "JOÃO BOSCO SANTANA"
10 REM "CÁLCULO PARA CAPTAÇÃO"
15 LET B = 1400
20 LET C = 1000
25 LET I = 2000
30 LET J = 1250
35 LET X = B – C
40 LET Y = I – J
45 LET CAP = X/Y x 100
50 PRINT CAP; TAB (18); "POR CENTO"
60 STOP
```

Resp.: 53% ou POR CENTO

## EXEMPLO DE UM RESULTADO ANEXADO À FOLHA DE LAUDO DO PACIENTE

```
 5 REM "JOÃO BOSCO SANTANA"
10 PRINT TAB (10); "ENTIDADE"
20 PRINT TAB (0); "RESULTADO MEDICINA
   NUCLEAR"
30 PRINT TAB (0); "NOME"; TAB (18);
   "MATRÍCULA"
40 PRINT TAB (0); "EXAME"; TAB (10);
   "DATA"; TAB (18); "RADIONUCLÍDEO"
50 PRINT TAB (0); "MATERIAL USADO";
   TAB (16); "POSIÇÃO"; TAB (25); "MÉDICO"
60 REM "CÁLCULO DE EXCREÇÃO DA URINA"
65 LET F = 50
70 LET G = 30
75 LET I = 16
80 LET EXC = I/100 x G x F
85 PRINT EXC; TAB (12); "POR CENTO"
90 STOP
```

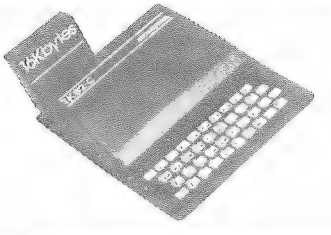
Resp.: 240% ou POR CENTO


# CONCURSO MICROCOMPUTADOR PESSOAL TK-82C
# COMO PARTICIPAR DO CONCURSO:

**VISITE-NOS NA III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA E CONHEÇA O "MICROMESTRE."**

- Escreva uma monografia sobre o tema: "A Atual Política de Informática Brasileira"
- Datilografe em espaço dois, três laudas no máximo
- Envie os trabalhos até o dia 30/10 com os seguintes dados: NOME, ENDEREÇO, PROFISSÃO.
- A Promoção é dividida em duas classes: 10 a 15 anos e a partir de 15 anos.
- Os trabalhos vencedores serão publicados na revista INTERFACE. Nº 12 e seus autores ganharão um microcomputador pessoal TK-82C da MICRODIGITAL.
- Anexe à monografia uma autorização para cessão dos direitos de publicação do título
- Mande seu trabalho para: "INTERFACE-CONCURSO MICROCOMPUTADOR PESSOAL" – Estrada do Tindiba, 2380 – Rio de Janeiro - RJ – CEP: 22700.

**O PRÓXIMO PODERÁ SER VOCÊ**



**Relação dos Ganhadores**

O Computador e a Educação – Frederico Celestino Pontes – RJ
O Computador e a Medicina – Dilma Trivelli P. Sandrin – BH
A Automação da Sociedade Brasileira – Paulo Henrique de Faria Pimenta – RJ
A Automação Bancária – Juarêz Fernandes Ramos – ES

# MICRO-MESTRE, UM ELO ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA COM O Z-80.

*Por André Gil Rubens e Ney Acyr de Oliveira*
*(A & N – Consultoria em Hardware e Software de Microcomputadores)*

Analisando o mercado nacional de microcomputadores, não encontramos um microcomputador que tivesse um compromisso *de hardware com o usuário*. Pois, quando um usuário compra um microcomputador, ele recebe o manual de operação, ficando com a sensação de que comprou uma "caixa preta". O fabricante, normalmente, não fornece a documentação de hardware e muito menos a documentação dos programas-fonte.

Esta distância entre o usuário e o hardware é muito mais sentida pelos *estudantes,* profissionais (técnicos e engenheiros) e *aficionados* da eletrônica.

No entanto, é importante ressaltar que existem dois tipos básicos de aplicação dos microcomputadores. Um desses tipos é o que envolve linguagens de alto nível (ex.: Basic, Cobol, . . .) que não exigem conhecimentos do hardware da máquina. Esta é a aplicação tradicional e mais largamente utilizada, pois, não exige por parte do usuário conhecimentos da arquitetura do microprocessador e tampouco de sua linguagem ASSEMBLY.

Um outro tipo de aplicação com microcomputadores é na área de controle de processos. Nesta área o usuário projeta o hardware, que compreende o módulo central de processamento e as interfaces; e na maioria dos casos desenvolve os programas de controle em ASSEMBLY.

Observe que na área de controle de processos o perfil do profissional exige conhecimentos de hardware e de software. Portanto, é importante que um estudante ou profissional de eletrônica seja *treinado em hardware* e *software* de microcomputadores.

Este treinamento em hardware e software também se faz necessário nas aplicações tradicionais de processamento de dados. Isto porque, cada vez mais, temos uma maior descentralização que exige a utilização de conhecimentos e recursos de hardware aplicados às telecomunicações.

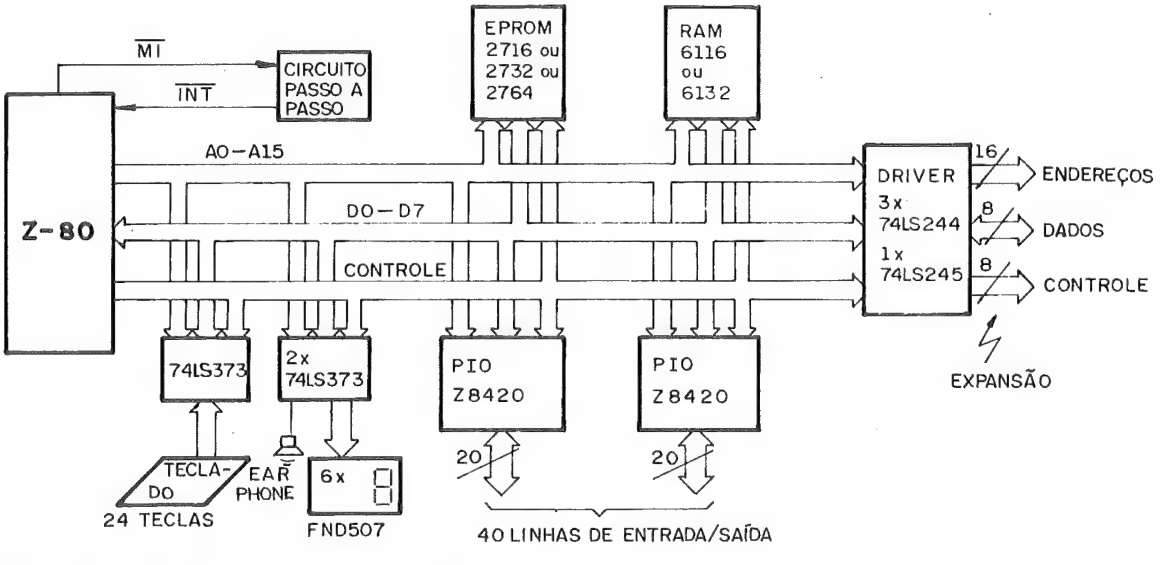



**FIGURA 1 – ARQUITETURA DO MICRO-MESTRE**

## OBJETIVO

Procurando, sempre, encontrar uma solução versátil e de baixo custo que atenda às necessidades dos estudantes, profissionais e aficionados da eletrônica, a INTERFACE e a A & N lançarão na III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA, em SP, o primeiro microcomputador para treinamento de hardware e software do Z-80, com tecnologia 100% nacional: *O MICRO-MESTRE*.

O MICRO-MESTRE começa com uma configuração simples, pois acreditamos que o domínio da tecnologia é conseguido através de *steps* gradativos, até o domínio total das máquinas complexas.

No decorrer dos meses, através da INTERFACE, projetaremos diversas aplicações que serão montadas e testadas no MICRO-MESTRE.

Em uma segunda etapa, projetaremos placas de memória (64K bytes de RAM ou EPROM) de interfaces com vídeo, impressoras e diskette de 5 1/4".

Finalizando, instalaremos no MICRO-MESTRE o sistema operacional CP/M tendo passado, assim, pelas várias etapas do desenvolvimento de um microcomputador.

Acreditamos que, desta maneira, estejamos ajudando no treinamento e no domínio do hardware dos microcomputadores que utilizam o microprocessador Z-80.

## O MICRO-MESTRE

O MICRO-MESTRE, cuja arquitetura está mostrada na figura 1, é um microcomputador que utiliza o microprocessador Z-80.

O HARDWARE é composto de duas placas, denominadas MCP-01 e MTD-01.

As placas são de dupla face, com furos metalizados e máscara epoxi anti-solda.

A placa MCP-01 (Módulo Central de Processamento) possui dimensões de 203 x 110 mm e é composta de:

- Microprocessador Z-80 com 2,5 MHZ.
- Memória EPROM: 2,4 ou 8K bytes.
- Memória RAM: 2 ou 4K bytes.
- 40 linhas de ENTRADA/SAÍDA (2 PIO's).
- Circuito para execução de programas passo a passo.
- Drivers para expansão nas barras de dados, endereçamento e controle.
- Área para montagem em WIRE-WRAP ou SOLDA.
- Regulador de + 5 Volts @ 1A

A placa MTD-01 que possui dimensões de 110 x 160 mm é composta de:

- DISPLAYS de 7 segmentos nas barras de dados e endereçamento.
- Interface para 32 teclas (matriz 3 x 8).
- Ear-Phone para efeitos sonoros.

Estas duas placas estão montadas em uma caixa de polietino moldado, com tampa de acrílico e espaço para montagem na placa MCP-01.

O teclado, cujo desenho está mostrado na figura 2, fica em um plano inclinado, o que facilita a operação do MICRO-MESTRE.

A alimentação é fornecida por um eliminador de bateria de 9 Volts. Assim, não é necessário uma fonte de alimentação para a utilização do MICRO-MESTRE.

O SOFTWARE fornecido com o MICRO-MESTRE é um programa monitor residente em EPROM, que permite a execução dos seguintes comandos:

- Inserção de dados na memória.
- Display de memória.
- Execução normal e passo a passo de programas.
- Display e alteração dos registradores do Z-80.
- Atendimento de interrupção, via teclado.

O MICRO-MESTRE será fornecido com o diagrama elétrico e a listagem do programa monitor.

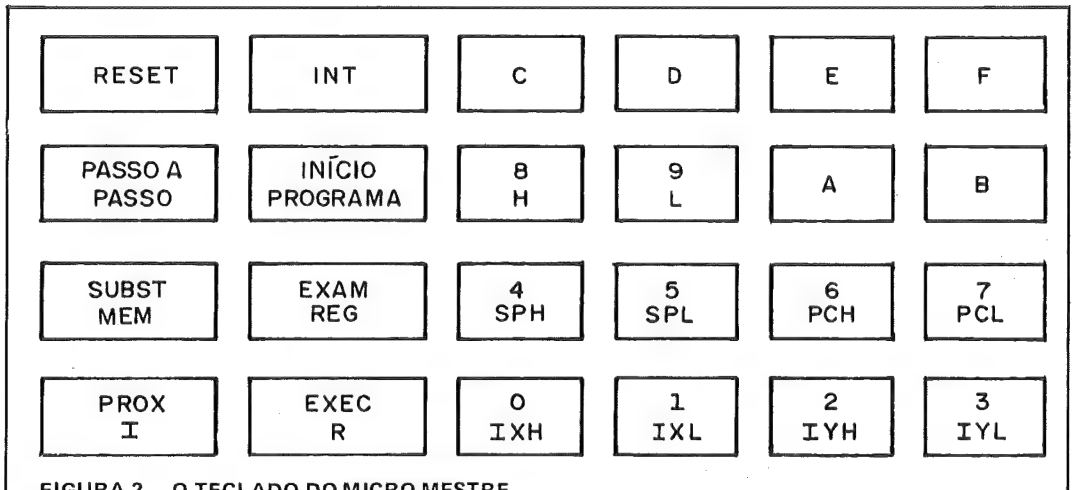



FIGURA 2 – O TECLADO DO MICRO-MESTRE

**VISITE O STAND DA INTERFACE E CONHEÇA O MICRO-MESTRE.**

# GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

**ACCUMULATOR** *(acumulador)* — Registro de armazenamento e circuitos relativos que retêm um operando para uma operação lógica ou aritmética em sistemas de microprocessadores. Também conhecido como indicação funcional numérica da memória que contém quinze posições de dígitos e uma posição indicadora, em sistemas de computadores de grande porte.

**ACU** *(Automatic Calling Unit)* — Unidade automática de chamada utilizada em telefonia.

**ADA** — Linguagem de programação de alto nível, inicialmente adotada pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para sistemas militares padrões, porém, atualmente também é usado em sistemas civis.

**ADC** *(Analogue Digital Conversion)* — Conversão de sinais analógicos para sinais digitais, também conhecido como conversão AD.

**ADD TIME** — Tempo, freqüentemente expresso em microsegundos ou nanosegundos, para somar dois dígitos numéricos.

**ADD ON** — Circuito ou sistema que pode ser implementado num computador para aumentar a capacidade de memória ou desempenho.

**ADDED ENTRY** — Entrada secundária, isto é, uma outra entrada além da entrada principal.

**ADDITIONAL HARDWARE** — Circuitos integrados adicionais necessários para implementar uma função num processador. Temporizador, controle de entrada/saída, buffers e interrupções podem requerer componentes externos.

**ADDRESS** *(endereço)* — Em computação é um número particular que especifica uma localização na memória interna do computador.

**ADDRESS BUS** *(barramento de endereço)* — Conjunto de fios ou sinais que conduzem o endereço codificado em binário do processador para o resto do computador (memória, registros etc.).

**ADDRESS FORMAT** *(formato de endereço)* — Ordenação das partes de uma instrução de comando, que indicam o endereço.

**ADDRESS PART** *(porção de endereço)* — Parte de uma palavra de instrução que indica o endereço de um operando.

**ADPE** *(Automatic Data Processing Equipment)* — Equipamento automático para processamento de dados, utilizado em teleprocessamento.

**AIDS** *(Aerospace Intelligence Data System)* — Sistema Inteligente de Dados Aeroespacial da IBM.

**ALGOL** *(Algorithmic Orientated Language)* — Linguagem de programação de alto nível usada especialmente para aplicações científicas.

**ALGORITHM** *(algoritmo)* — Conjunto de regras definidas para realizar um processo e encontrar a solução de um problema com números finitos de passos. O algoritmo é normalmente representado por um fluxograma e depois codificado em um programa.

**ALIGNING TABLE** *(guia de alinhamento)* — Utilizado em impressoras para alinhamento do papel.

**ALPHA CHARACTER** *(caractere alfa)* — Conjunto dos caracteres alfabéticos de *A* a *Z*.

**ALPHANUMERIC** *(alfanumérico)* — Conjunto de todos os caracteres alfabéticos (*A* a *Z*), caracteres numéricos (*0* a *9*) e outros caracteres especiais. Assim sendo, um "dado" alfanumérico contém informações alfabéticas e numéricas.

**ALPHAGEOMETRICS** — Um dos métodos utilizados para formatação de telas em videotexto. A tela é elaborada a partir de elementos geométricos tais como linhas, diagonais, arcos e círculos.

**ALPHAMOSAIC** — Outro método utilizado para formatação de telas em videotexto. A tela é elaborada a partir de um mosaico de pontos. Este método foi escolhido como padrão europeu, sendo preferido em relação ao "Alphageometrics", nos novos sistemas de videotexto da Europa.

**ALTERNATE ROUTE** *(canal alternativo)* — Canal de comunicação de dados utilizado como rota alternativa (secundária) quando a principal não pode ser utilizada.

**A.L.U.** *(Unidade Lógica e Aritmética)* — Parte da Unidade Central de Processamento (UCP) que executa as operações de soma, subtração, deslocamento, operações "AND", operações "OR" e outras operações lógicas e aritméticas.

**ANALOG COMPUTER** *(computador analógico)* — Computadores que operam efetuando processos físicos (equações matemáticas) sobre informações analógicas, em oposição ao computador digital.

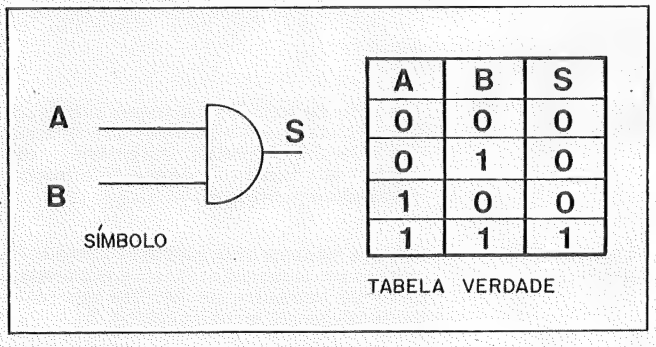
**ANALOG SIGNAL** *(sinal analógico)* — Sinal elétrico periódico que varia com o tempo e representa uma condição tal como uma temperatura ou posição de um eixo. Diferente de um sinal digital, que se caracteriza pela presença ou ausência de tensão ou ainda pela presença ou ausência de campo magnético.

**ANALOG/ DIGITAL (A/D) CONVERTER** *(Conversor Analógico Digital)* — Unidade eletrônica que transforma sinais analógicos em sinais digitais para uso em sistemas de computação digital.

**ANALYSER** *(analisador)* — Programa que analisa outros programas resumindo as referências a localizações de armazenamento, sendo de grande auxílio quando se faz uma depuração.

**AND (E)** — Operação lógica definida pela seguinte regra: a saída é 1, se e somente, se todas as entradas forem 1. A porta AND é usada em computadores para implementar a função AND. O símbolo e a tabela verdade da porta AND são apresentados a seguir.

# GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS




| A | B | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

TABELA VERDADE

**ANSI** *(American National Standards Institute)* — Órgão americano que estabelece padrões técnicos (normas) no campo da computação e da comunicação de dados.

**APL** *(A Programming Language)* — Linguagem de programação de alto nível, própria para uso em computadores com grande capacidade de memória.

**APPLICATIONS PACKAGE** *(pacote aplicativo)* — Programas, ou conjunto de programas, desenvolvidos para desempenhar uma particular aplicação.

**APPLICATIONS SOFTWARE** *(software aplicativo)* — Programas escritos para desempenhar tarefas atuais como contabilidade, contas a pagar, contas a receber, folhas de pagamento etc.

**ARCHITECTURE** *(arquitetura)* — Estrutura organizacional de um sistema de computador, no qual o hardware e o software interagem para fornecer as facilidades e os desempenhos requeridos.

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE** *(inteligência artificial)* — Inteligência artificial consiste num sistema de computador que tem as características comumente associadas à inteligência humana.
São exemplos dessas características a solução de problemas, o raciocínio lógico, o conhecimento natural de linguagens e a capacidade de aprendizagem.

**ASCII** *(American Standard Code for Information Interchange)* — Conjunto de caracteres (código padrão americano) implementado para troca e processamento de informações. É formado por caracteres de controle e caracteres gráficos, sendo que oito bits podem ser combinados para representar os caracteres de um teclado de máquina de escrever. Somente sete bits (128 combinações possíveis) são necessários para descrever todos os caracteres. O oitavo bit é usado para testar paridade.

**ASSEMBLER** *(programa)* — Programa que converte a forma mnemônica da linguagem assembly (linguagem simbólica) para a linguagem de máquina. O assembler atribui localizações na memória para instruções sucessivas e recoloca os endereços simbólicos para equivalentes em linguagem de máquina.

**ASSEMBLY LANGUAGE** *(linguagem)* — Linguagem de programação na qual cada expressão corresponde a uma única instrução em código de máquina. Sendo normalmente escrita em forma de código mnemônico, sua estrutura é similar a da linguagem de máquina.

**ASYNCHRONOUS OPERATION** *(operação assíncrona)* — Operação que não está sincronizada com o circuito de temporização da Unidade Central de Processamento (U.C.P) de um computador.

**ASSOCIATIVE STORAGE** *(memória associativa)* — Tipo de memória de computador onde a localização é identificada pelo seu conteúdo e não pelo endereço, como nas memórias convencionais. Também é conhecida como *memória de conteúdo endereçável*. Nas memórias associativas uma *palavra-chave* é usada na busca e comparada simultaneamente com todas as *palavras-chaves* da memória, tentando uma correspondência. Estas memórias requerem mais lógica de hardware do que as memórias convencionais.

## ERRATA DO SIMULADOR DE VÔO

No programa "SIMULADOR DE VÔO", revista número 10, página 27, penúltimo parágrafo, onde está escrito: *Finalmente, após a digitação dos códigos, retire as linhas 2, 3, 4, 5 e 6 do programa,* leia-se: *Finalmente, após a digitação dos códigos, substitua a segunda linha por "2 REM" e retire as linhas 3, 4, 5 e 6 do programa.*

**POSIÇÕES A ALTERAR NA TABELA 1**

| ENDEREÇO | CONTEÚDO | | LOCALIZAÇÃO NA TABELA 1 |
|---|---|---|---|
| | PUBLICAÇÃO | CORRETO | |
| 17980 | 37 | 36 | Linha 59 — Coluna 17 |
| 18321 | CB | CD | Linha 73 — Coluna 8 |
| 18548 | $\phi$F | 8F | Linha 82 — Coluna 10 |
| 18612 | C1 | 21 | Linha 84 — Coluna 24 |
| 18627 | 19 | 16 | Linha 85 — Coluna 14 |
| 18771 | 5A | 4A | Linha 91 — Coluna 8 |

• MESAS • ARQUIVOS • FORMULÁRIOS • MICROS • IMPRESSORAS • DISQUETE • MESAS • ACESSÓRIOS •

# Curso de Microcomputador Grátis do CP-200, CP-300 e CP-500

GRÁTIS!

FAÇA JÁ SUA INSCRIÇÃO – VAGAS LIMITADAS

Informações e Inscrições pelos telefones:
222-3458, 220-5794, 220-9113 e 223-7388

- Noções da linguagem BASIC
- Material didático GRATUITO
- Aulas práticas e teóricas
- Dicas sobre programação e operação

# SOFTWARE

NOVIDADES

**CP-300/CP-500**
**JOGOS**

| | |
|---|---|
| BATALHA AÉREA (F) | 4.000* |
| FORCA (F) | 4.500* |
| TIRO AO ALVO (F) | 4.000* |
| TABUADA (F) | 4.000* |
| COMANDO UFO (F) | 5.000* |
| PATRULHA (F) | 5.000* |
| INVASORES (F) | 5.500* |
| PADDLE PINBALL (F) | 9.600* |
| DISCOS VOADORES (F) | 8.000* |
| DANCING DEMON (F) | 8.000* |
| XADREZ (F) | 10.000* |
| CUBO (F) | 6.400* |
| JORNADA NAS ESTRELAS (F) | 9.500* |
| ELIZA (F) | 7.000* |
| COSMIC (F) | 9.600* |
| SCARFMAN (F) | 9.600* |
| LUNAR (F) | 9.600* |
| BARRICADA (F) | 9.600* |
| GALAXI (F) | 9.600* |
| METEOR (F) | 9.600* |
| PENETREITOR(F) | 9.600* |
| 10 JOGOS EM BASIC (em disco, boa, sky, pouso lunar, jornada, teaser, cupim, hopper, cram, fireman, space fire. | 24.000 |

COMPLETA LINHA DE PROGRAMAS PARA ENGENHARIA.

**APLICATIVO**

| | |
|---|---|
| - CADASTRO DE CLIENTES (D) | 15 ORTN |
| (F) | 20 ORTN |
| - MALA DIRETA (D) | 30.000 |
| - FINANÇAS (D) | 30.000 |
| - PROCALC (D) | 40.000 |
| - VIDEO (F) | 10.000* |
| - BANNER (F) | 6.400* |
| - SCRIP (D) | 40.000 |
| (F) | 32.000 |
| - CONTROLE DE AÇÕES (F) | 6.400* |
| - DIRETÓRIO (D) | 16.000 |
| - BANCO DE DADOS (D) | 40.000 |
| - CARTA ASTRAL (F) | 15.000 |
| - ODONTO (F) | 30 ORTN |
| (D) | 50 ORTN |
| - CONVERT (F) | 6.400 |
| - LISTA (D) | 16.000 |
| - SUPERTECLA (F) | 8.000 |
| - EDITOR (D) | 32.000 |
| - SOUND (F) | 6.400* |

**CP-200**
**JOGOS**

| | |
|---|---|
| - BATALHA AÉREA | 4.000 |
| - BATALHA NAVAL | 5.500 |
| - FORCA | 4.000 |
| - TIRO AO ALVO | 4.000 |
| - BIORRITMO I | 4.000 |
| - LOTO | 4.000 |
| - TABUADA | 4.000 |
| - SIMULADOR DE VOO | 6.500 |
| - COMANDO UFO | 4.000 |
| - OESTE SELVAGEM | 4.500 |
| - SENHA | 4.500 |
| - BATALHA CÓSMICA | 5.500 |
| - METEOR | 5.200 |
| - INVASION FORCE | 9.600 |
| - 3D DEFENDER | 7.200 |
| - KRAZY KONG | 9.600 |
| - RED ALERT | 7.200 |
| - PUC MAN | 9.600 |
| - INTELECTO | 7.200 |

NOVIDADES

**APLICATIVOS**

| | |
|---|---|
| CONTAS A PAGAR | 13.000 |
| AGENDA | 9.500 |
| CADASTRO DE CLIENTE | 13.500 |
| VIDEO TÍTULO | 15.000 |
| VU-CALC | 10.000 |

**PROMOÇÕES:**

**CP-200**

| | |
|---|---|
| - PACOTE ECONÔMICO (F) | 4.000 |

**CP-300/CP-500**

| | |
|---|---|
| - 10 JOGOS EM FITA (F) | 24.000 |

**LEGENDA**
F - Para programa em fita
D - Para programa em disco
* Acrescentar Cr$ 6.000,00 p/versão em disco

PREÇO ESPECIAL POR ATACADO

PARA MAIORES INFORMAÇÕES SOBRE:
Nome:.....Tel.:.....
End.:.....CEP:.....
Cid.:..... Est.:.....Equip.:.....

☐ CURSOS
☐ SOFTWARE
☐ EQUIPAMENTOS

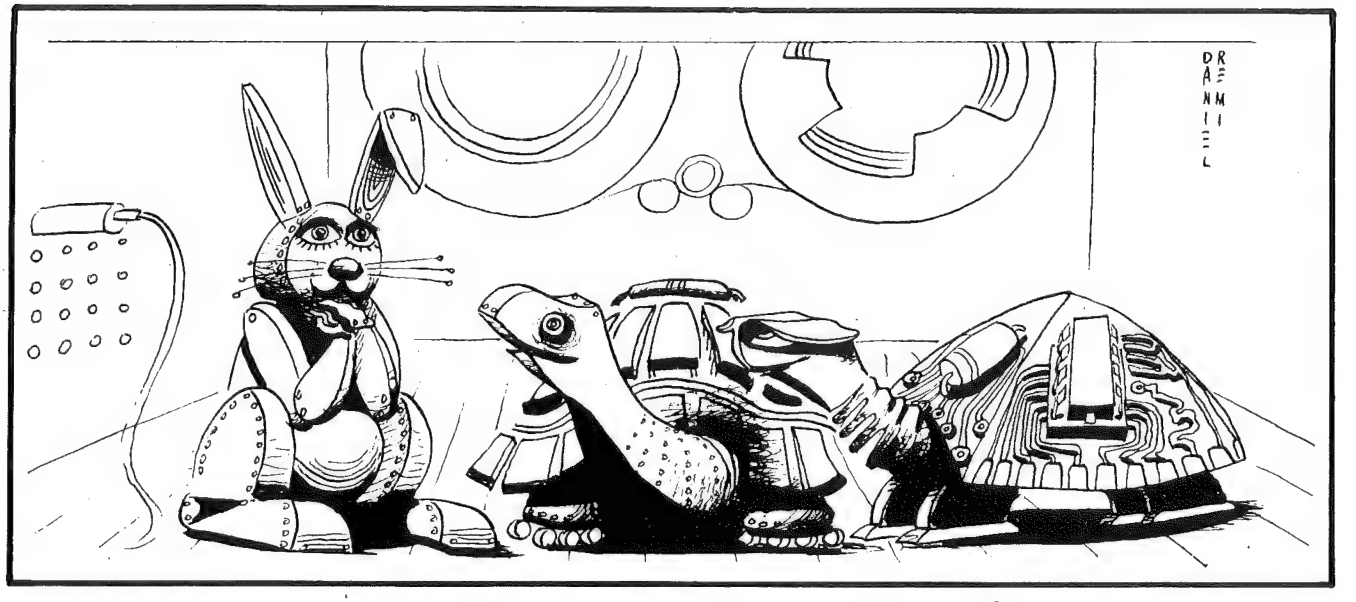
Inter 11

filcres

**Filcres Importação e Representações Ltda.**
Rua Aurora, 165 – CEP 01209 – São Paulo – SP
Telex 1131298 FILG BR – PBX 223-7388 – Ramais 2, 4, 12, 18, 19 – Diretos: 223-1446, 222-3458, 220-5794 e 220-9113 – Reembolso – Ramal 17 Direto: 222-0016 – 220-7718

• MESAS • ARQUIVOS • FORMULÁRIOS • MICROS • IMPRESSORAS • DISQUETE • MESAS • ACESSÓRIOS •

# FILIA



# UM SISTEMA DE PROGRAMAÇÃO PARA MICROCOMPUTADORES

*4ª Parte*
*Por Rildo Pragana*

As estruturas de controle substituem os saltos, condicionais ou não, apesar do código gerado possuir estes saltos. Durante a compilação, os átomos que implementam estas estruturas são executados e produzem o código correspondente a cada uma das estruturas. Assim, por exemplo, o SE. . .ENTÃO produz como resultado da compilação um salto "se não for verdade" para a instrução colocada imediatamente após o "ENTÃO". Como a pilha não estará sendo usada pelo programador (ou operador) durante a compilação, esta fica disponível para passar endereços necessários à implementação dos saltos que produzam tais estruturas de controle.

Dessa forma distingüimos duas fases distintas numa estrutura de controle (ou em outros programas), a compilação e a sua execução. O SE, ENTÃO, INICIO, ATE etc, são rotinas *imediatas,* isto é, são executadas na compilação, deixando outros saltos como XSE e XREP mostrados no mês passado. Tais rotinas são chamadas compiladores, pois compilam outras rotinas. Veremos inicialmente como funciona o par INICIO. . .ATE :

```
: INICIO IMED AQUI ;  (deixa na pilha o endereço da
                       próxima instrução a ser compi-
                       lada)
: ATE IMED ' XSE 2 – , , ;
```

Observe que INICIO deixa na pilha o endereço do início do laço, que será usado por ATE para compilar um salto condicional usando XSE. Assim, cada vez que ATE é usado num programa 4 bytes são gastos na compilação, porém, INICIO somente utiliza a pilha, sem imergir nenhum byte no dicionário. Seguem-se os programas para outras estruturas de controle importantes:

```
: SE IMED ' XSE 2– , AQUI 0 , ;
: SENAO IMED ' XREP 2– , 0 , AQUI TROQ = AQUI
  2– ;
: ENTAO IMED AQUI TROQ = ;
: ENQUANTO IMED ' XSE 2– , AQUI 0 , ;
: REPITA IMED ' XREP 2– , TROQ , AQUI TROQ = ;
```

Veja a figura 1 para compreender melhor o funcionamento destas funções e observe que as únicas rotinas obtidas como resultado de compilação destas estruturas são o XSE e o XREP, isto é, os saltos condicionais e incondicionais.

Poderíamos colocar nestas rotinas também algum teste para indicar se houve casamento perfeito entre as mesmas, isto é, se um ENTAO veio após um SE, ou se houve quebra na estrutura do programa. Para isso bastaria que o SE, o INICIO ou outros que iniciassem uma estrutura empilhassem números característicos de cada uma, e que os "fechos" correspondentes como o ENTÃO, ATE e REPITA testassem a presença destes números.

Vejamos mais detalhadamente o que acontece na compilação de um programa com SE. . . .ENTAO e depois colocando o SENAO opcional.

Durante a compilação do programa que contém SE. . . . ENTAO a pilha se encontra disponível. A execução (imediata) de SE faz que seja compilado um XSE, imergindo o descritor do mesmo no dicionário, ficando na pilha o endereço

da próxima palavra vazia e em seguida a compilação de um zero, que servirá de espaço para que seja colocado mais tarde um endereço.

Como este endereço está disponível na pilha, a execução de ENTAO põe neste endereço o "AQUI" após o ENTAO, ou seja, o endereço para onde deveremos saltar "se não" for verdadeiro o resultado do teste verificado por XSE. Dessa maneira temos completada a compilação. Durante a execução apenas o XSE será executado, uma vez que o ENTAO nada deixou no dicionário.

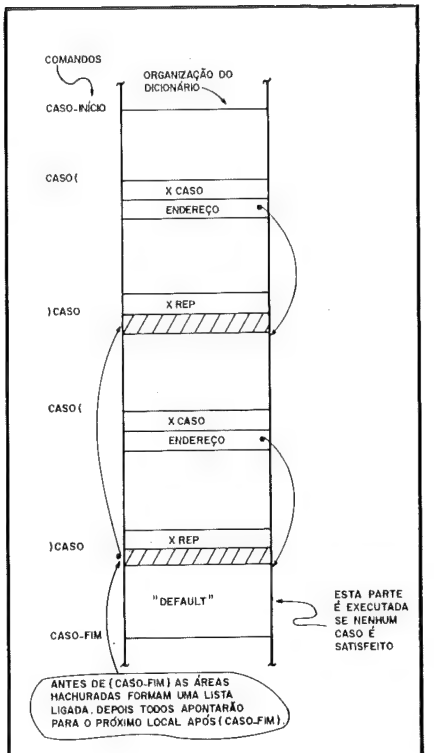



**FIGURA 1 – COMPILAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONTROLE**

A inclusão do SENAO produzirá um salto *incondicional* após a execução do código contido entre o SE e o SENAO, para o final da estrutura. Ademais, ficará na pilha, no lugar do endereço deixado por SE, outro endereço, para que seja possível o ENTAO atualizar o salto deixado por SENÃO. Siga as setas da figura 1 e compare com as rotinas SE, SENAO e ENTAO já fornecidas.

Uma estrutura mais sofisticada é a de caso-múltiplo, que consiste em 4 funções: CASO_INICIO , CASO ( , ) CASO E CASO_FIM.

Antes da execução do CASO_INICIO devemos colocar na pilha (ou o programa deverá deixar como resultado) um número que será comparado com cada uma das alternativas desejadas. Supondo que $n_1$ , $n_2$ , $n_3$ sejam números que queremos comparar, um programa com esta estrutura terá a seguinte forma:

```
: PROGRAMA .....
   CASO_INICIO (começo da estrutura de caso)
     n1 CASO( (o que deverá ser feito no caso n1) )CASO
     n2 CASO( ..... )CASO
     n3 CASO( ..... )CASO
     (default, caso o número não coincida com n1, n2 ou
      n3)
   CASO_FIM ..... ;
```

O conteúdo dos "pontinhos" poderá ser qualquer combinação de comandos válidos em Filia, e $n_1$, $n_2$ ou $n_3$ poderão ser também expressões polonesas que tenham como resultado um único valor numérico.

Veremos agora como essa estrutura é implementada. Para isso precisamos de um programa em linguagem de máquina para acelerar sua execução:

```
XCASO: POP   H        ; retira dois itens da pilha para
                        comparar
       POP   D
       MOV   A,L      ; compare um dos bytes
       CMP   E
       JNZ   XCASO1   ; diferentes. vá para o final da
                        rotina
       MOV   A,H      ; compare o outro byte
       CMP   D
       JNZ   XCASO1
       INX   B        ; iguais, avance o PPC para evi-
                        tar a execução
       INX   B        ; do endereço como uma instru-
                        ção
       JMP   PROX     ; volte ao interpretador interno
XCASO1:PUSH  D        ; retorne o número inicial a com-
                        parar (2º da pilha)
       LDAX  B        ; obtenha o endereço colocado
                        após XCASO
       INX   B
       MOV   E,A      ; guarde-o temporariamente em
                        E
       LDAX  B        ; agora o outro byte
       MOV   B,A      ; os dois bytes serão o novo
                        valor de PPC
       MOV   C,E
       JMP   PROX     ; volte ao interpretador
```

Observe que XCASO executa as instruções contidas em seguida se os números comparados são iguais e, caso contrário, salta para o endereço contido na palavra seguinte, como um parâmetro de XCASO.

Eis os demais programas para implementação da estrutura:

```
: CASO_INICIO
IMED 0 ;
: CASO( ' XCA-
SO 2– , AQUI 0 ,
IMED ;
: )CASO IMED
TROQ ' XREP
2– , , AQUI 2–
TROQ AQUI
TROQ = ;
:  CASO_FIM
IMED INICIO
DUP @ TROQ
AQUI TROQ = DUP 0 = ATE APAG ;
```

Cada par CASO ( ) CASO forma um nó de uma lista ligada, que CASO_FIM deverá resolver. No final de cada ) CASO o programa saltará para CASO_FIM.

Para reconhecer o fim da lista, um 0 é colocado por CASO_INICIO. Para melhor entendimento observe a figura 2.

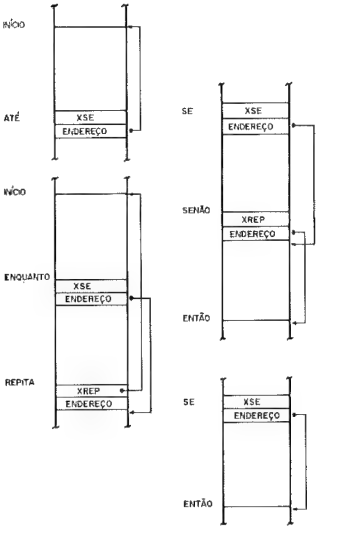



**FIGURA 2 – ESTRUTURA DE CASO**

Uma estrutura de controle comum é o CONTE.... OUTRO que exige duas rotinas em assembly para se obter uma codificação eficiente.

```
XCONT:  .DW   $+2    ; ponteiro p/ início da rotina, logo abaixo
        POP   D      ; obtenha valor inicial do índice
        LHLD  SS     ; obtenha o ponteiro da 2ª pilha
        DCX   H
        MOV   M,D    ; "push" DE na 2ª pilha
        DCX   H
        MOV   M,E
        DCX   H
        POP   D      ; o mesmo com o valor final do índice
        MOV   M,D
        DCX   H
        MOV   M,E
        SHLD  SS     ; guarde o ponteiro atualizado
        JMP   PROX   ; . . .e volte ao interpretador
```

A rotina XCONT apenas retira da pilha normal empilhando na 2ª pilha dois itens que correspondem ao valor inicial e final do índice para o laço.

```
XOUTR:  .DW   $+2
        PUSH  B      ; salve o pseudo-PC para não destruir
        LHLD  SS     ; desempilhe (2ª pilha) o índice. . .
        MOV   E,M    ; . . . e o limite (valor final do índice)
        INX   H
        MOV   D,M
        INX   H
        MOV   C,M    ; DE conterá o limite e BC o índice atual
        INX   H
        MOV   B,M
        MOV   A,C    ; compare índice com limite
        SUB   E
        MOV   A,B
        SBB   D
        JP    X01    ; se positivo, terminou o laço
        INX   B      ; senão, incremente o índice
        MOV   M,B    ; e devolva-o à 2ª pilha
        DCX   H
        MOV   M,C
        POP   B      ; restaure o pseudo-PC
        JMP   XREP1  ; veja a rotina XREP (mês anterior)
        ; aqui deveremos efetuar um salto para o endereço contido
        ; em seguida ao XOUTR, que coincide com XREP1
X01:    INX   H      ; fim do laço atualize SS para pilha
        SHLD  SS     ; dois níveis a menos (índice e limite)
        POP   B      ; restaure pseudo-PC
        INX   B      ; avance para nau executar o "endereço"
        INX   B      ; como uma instrução
        JMP   PROX   ; volte ao interpretador
```

Sintetizando o funcionamento de XOUTR, temos na 2ª pilha o limite até o qual o índice será incrementado (no topo) e o próprio índice (topo), que será modificado por XOUTR, durante a execução do laço. Quando a diferença entre o índice e o seu limite for negativa, isto é, o índice for menor que o limite, o laço será repetido, saltando para o endereço que se segue a XOUTR. Caso contrário o laço será terminado, ignorando o endereço do salto e continuando a interpretar a próxima instrução após o laço. Nesse último caso, a 2ª pilha terá os itens que antes a preenchiam retirados e descartados. Um terceiro programa em linguagem assembly é muito útil, o que devolve na pilha normal (com ponteiro SP) o valor atual do índice: esse programa Filia tem o nome I. (revise as partes anteriores deste artigo)

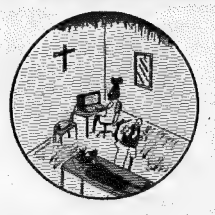
```
I:      .DW   $+2
        LHLD  SS     ; obtenha o ponteiro para a segunda pilha
        INX   H      ; avance para apontar para o índice
        INX   H
        MOV   E,M    ; leia o índice em DE
        INX   H
        MOV   D,M
        PUSH  D      ; retorne o índice na pilha normal do usuário
        JMP   PROX   ; fim. Volte ao interpretador.
```

Observe que nesta rotina não é necessário salvar de volta o ponteiro SS, pois esse não teve seu valor (endereço do topo da 2ª pilha) modificado.

As estruturas de controle já implementadas são suficientes para o uso na maioria dos programas que desejamos. Em certos casos, contudo, desejamos algumas estruturas mais especializadas, que poderão ser implementadas posteriormente e adicionadas à sua versão particular "customizada" de Filia. Nesses casos é mais interessante usar o assembler disponível na linguagem ou mesmo, dependendo da necessidade ou não de maior velocidade, implementar diretamente na linguagem de alto nível. ■


Micro Consult

CONSULTORIA DE SISTEMAS EMPRESARIAIS
E MICROPROCESSAMENTO LTDA



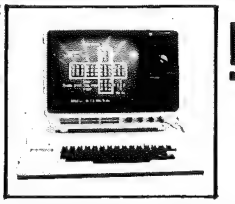
Sistema modular para gerenciamento de Clínicas médicas utilizando microcomputadores, consistindo dos seguintes módulos:

- Agenda Médica
- Arquivo Médico
- Correspondência
- Controle de estoque
- Programa de desembolso
- Programa financeiro
- Faturamento
- Laudas
- Sistemas específicos

Av. N. S. de Copacabana, 605 / 1210
Tel. (021) 236-1325
Telex. (021) 32479 AUDO
RIO DE JANEIRO

INSCREVA-SE JÁ

# INFORMÁTICA



# INFORMÁTICA

*A INFORMÁTICA é a indústria que mais cresce no mundo*
*a que paga os melhores salários*
*e a única carente de técnicos especializados*

**FORMAÇÃO DE TÉCNICOS ESPECIALIZADOS**

**PROGRAMAÇÃO E MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES**

PRÉ-REQUISITO : 2º GRAU COMPLETO
DURAÇÃO : 920 HORAS
HORÁRIO : 19.00 às 22.30 HORAS
2ª a 6ª feira

Estágio Supervisionado
Certificado de Estabelecimento do Sistema Oficial de Ensino.

**CURSOS EXTRA-CURRICULARES**

- PROGRAMAÇÃO BASIC
- BASIC AVANÇADO
- LÓGICA DIGITAL (Grátis: Treinador Lógico)
- MICROPROCESSADORES – 8080/85 – Z-80
- SISTEMA OPERACIONAL CP/M
- COBOL

Visite nossos laboratórios

CENTRO EDUCACIONAL CARVALHO DE MENDONÇA

ENGEMICRO
ENGENHARIA EDUCACIONAL DE MICROPROCESSAMENTO

Rua Evaristo da Veiga, 20 - Tel. 220-8820/220-7009

CERTIFICADO: REGISTRO NO SISTEMA OFICIAL DE ENSINO



OFERTAS

# Kristian

**MICROCOMPUTADORES**

DGT-100 Cr$ 220.000, x 3 — Grátis 18 JOGOS
CP-500 Cr$ 790.000, — Grátis 18 JOGOS
CP-200 Cr$ 100.000, x 2 — Grátis 18 JOGOS
TK82-C Cr$ 49.925, x 2 -- Grátis 10 JOGOS
ainda UNITRON Ap II, Mem 64K, Impressoras, etc...
(Preços sujeitos a modificações)

**PROGRAMAS PRONTOS EM FITAS**

TK ou CP

JOGOS
- VISITA AO CA$$INO
- MIDWAY
- PASSAGEM PARA O INFINITO
- 10 JOGOS EXCITANTES PARA 1K
- 2ª DIMENSÃO
- JORNADA NAS ESTRELAS
- E MUITO MAIS!

DGT-100 OU CP-500

JOGOS:
- SCARFMAN
- PENETRATOR
- SUPER-NOVA
- VIAGEM A VALKYRIA
- ASILO 1
- AVENTURAS
- DEFENSE COMMAND
- E MUITO MAIS!

**LEASING E CRÉDITO DIRETO!**

LITERATURA
- MICRO-SISTEMAS
- INTERFACE
- JORNAL TK-CP
- IMPORTADOS

**+ CURSOS DE BASIC GRÁTIS**
NA COMPRA DE QUALQUER MICRO

**DESPACHAMOS PARA TODO O BRASIL!**

APLICATIVOS
- CONTROLE DE ESTOQUE
- CONTAS A PAGAR/RECEBER
- MALA DIRETA/CADASTRO
- FOLHA DE PAGAMENTO
- VÍDEO-CLUBES
- ESTATÍSTICOS
- SOFTWARE SOB ENCOMENDA

Kristian ELETRÔNICA LTDA.
Rua da Lapa, 120 Gr. 505
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 252-9057



## A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

TECCOR ELECTRONICS INC

| TIPO | CORRENTE DIRETA IF (RMS) A (max) | TENSÃO REVERSA VRRM V (min) | | ENCAPSULAMENTO |
|---|---|---|---|---|
| **RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO (SCR)** | | | | |
| S2001MS2 | 1,6 | 200 | | T05 |
| S6003L | 3 | 600 | | T0220AB |
| T106D1 | 4 | 400 | | T0202AB |
| T107D1 | 4 | 400 | | T0202AB |
| S2006L | 6 | 200 | | T0220AB |
| S4015L | 15 | 400 | | T0220AB |
| **RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO BIDIRECIONAIS** | | | | |
| Q200E3 | 0,8 | 200 a 400 | (TRIAC) | T092 |
| Q2004F31 | 4 | 200 a 400 | | T0202AB |
| Q2008L4 | 8 | 200 a 600 | | T0220AB |
| Q2010L4 | 10 | 200 a 600 | | T0220AB |
| Q2015L5 | 15 | 200 a 600 | | T0220AB |
| **TRIAC LÓGICO** | | | | |
| L4004F51 | 4 | 400 | | T0202AB |
| **QUADRACS (TRIACS COM DIACS INCORPORADOS)** | | | | |
| Q4004FT1 | 4 | 400 | | T0202AB |
| Q4006LT | 6 | 400 | | T0220AB |
| Q2008FT1 | 8 | 200 | | T0202AB |

D035
D092
T0220 AB
T05
T018
T0202 AB
Kaprom

**SCR ATIVADO POR LUZ**
PR 30 – Tensão Bloqueio Direta Reversa 30 volts (min)
Corrente Bloqueio Direta Reversa 25 uA (max) (T018)

**DISPARADOR BILATERAL DE SILÍCIO (DIAC)**
HT32 – Vbo = 27/32t/37, 1,5A para pulso de 10uS de duração (D035)

Teleimport / Eletrônica Ltda.
Rua Sta. Ifigênia, 402, 8/10º andar - CEP 01207 - São Paulo
Fone: 222-2122 - Telex (011) 24888 TLIM-BR
(Solicite nosso catálogo geral de componentes)

# *Geração e teste de paridade*

*Por Luiz Tadeu Navarro.* *1.ª Parte*

**Neste artigo, que consiste de duas partes, o autor procura fazer uma abordagem teórica do assunto, expondo conceitos e circuitos básicos relacionados com a matéria. Na segunda parte serão analisados circuitos MSI específicos para as funções gerador/testador de paridade.**

A transmissão de informação binária é um processo comum a todos os sistemas digitais. Alguns exemplos podem ser citados:

- transmissão de dados binários entre computador e periférico;
- transmissão de informação binária entre uma estação remota de aquisição de dados e computador;
- fluxo interno de informação na máquina: dados são lidos da memória, operados na ALU e o resultado final é armazenado novamente na memória.

Todo processo de transferência de dados está sujeito a erros, apesar da crescente preocupação dos projetistas em reduzir a probabilidade de sua ocorrência, desta forma aumentando a confiabilidade do sistema. No entanto, erros na transmissão sempre existirão nos sistemas reais e a sua ocorrência deve-se a dois fatores principais: falhas de componentes e introdução de ruído no sistema. No primeiro caso a utilização de circuitos redundantes permite reduzir a ocorrência de erros. No segundo, dentre as causas que contribuem para a introdução de ruído, seja por acoplamento capacitivo ou por efeitos de indução eletromagnética, é fato comprovado que, quanto maiores os percursos envolvidos na transferência de dados, maior a probabilidade de ocorrência de erro.

O processo de verificação de paridade permite detectar erros na transferência de dados entre dois sistemas digitais. O processo envolve duas partes, geração de paridade e teste de paridade, e pode ser entendido com um exemplo prático. Suponha-se que desejamos transferir dados do sistema A para o sistema B, sob a forma de grupos de quatro bits. O diagrama da figura 1 ilustra o exemplo.

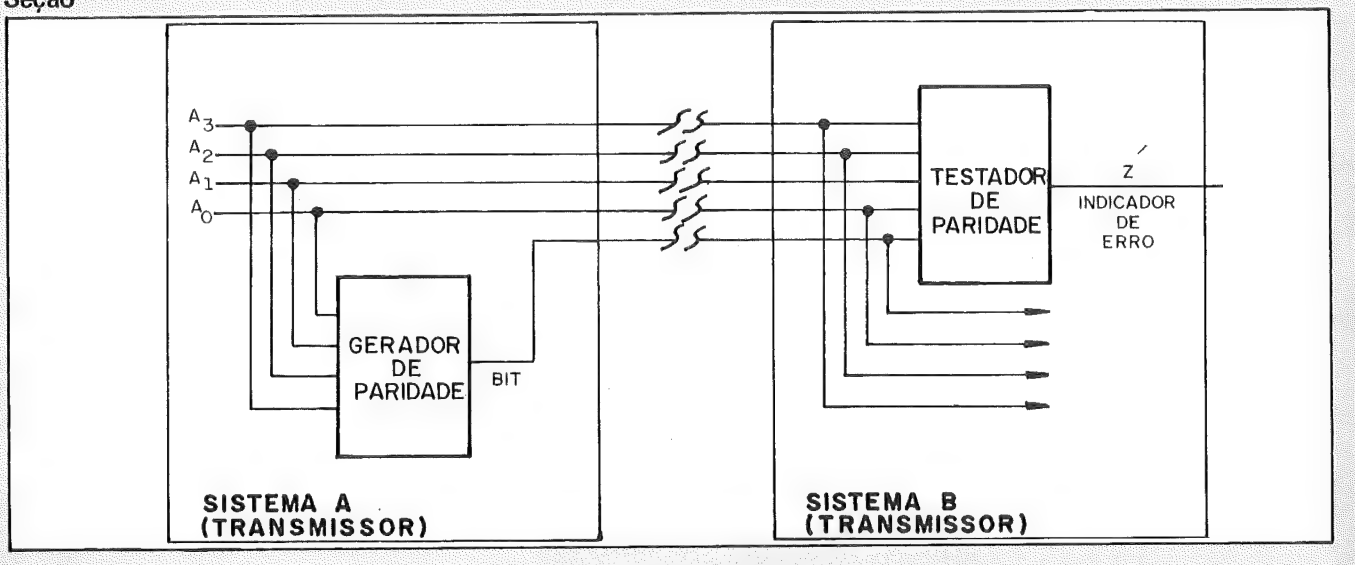



FIGURA 1

O circuito gerador de paridade está colocado no lado transmissor (sistema A) e o circuito testador de paridade pertence ao lado receptor (sistema B). No lado transmissor é gerado um bit adicional, o bit de paridade (bit-P), de acordo com o tipo de paridade (par ou ímpar) utilizada.

O gerador de paridade é o circuito responsável pela geração do bit-P. Note-se que a informação de saída do sistema A consiste de cinco bits: os quatro bits anteriores ($A_3$, $A_2$, $A_1$ e $A_0$) e o bit-P. No caso de utilizarmos paridade ímpar o bit-P assumirá um valor tal que a palavra final de cinco bits transmitida, incluindo o bit-P, contenha um número ímpar de bits "1". Caso seja utilizada paridade par, a palavra final transmitida deverá conter um número par de bits "1". Vamos supor seis transmissões sucessivas, trabalhando com paridade ímpar. Neste caso teremos:

Observe que, no primeiro caso, a palavra transmitida contém sempre um número ímpar de bits "1", já que foi utilizada paridade ímpar, enquanto que no segundo a palavra transmitida contém sempre um número par de bits "1", pois foi utilizada paridade par. Note que os bits-P são complementares, o que nos permite escrever: $Pi = P_p$.

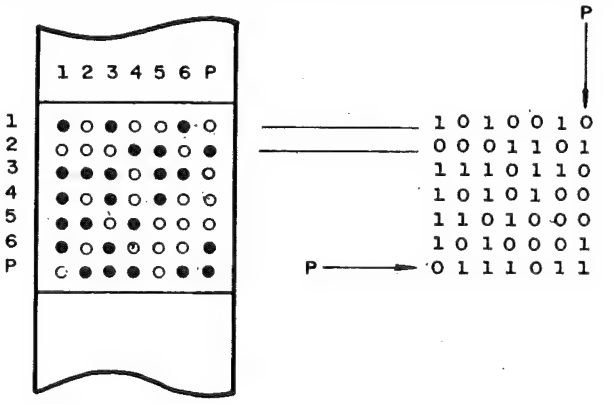
No lado receptor o circuito testador de paridade "confere" o número de bits "1" recebidos, de acordo com o tipo de paridade utilizada, e a sua saída indica a ocorrência ou não de erro na transmissão. Por exemplo, se estivermos utilizando paridade ímpar e o testador de paridade detectar um número par de bits "1", a saída Z indicará erro de paridade. Esta saída poderá atuar sobre um circuito lógico que irá forçar a interrupção da mensagem ou acionar um contador que totaliza o número de erros durante uma transmissão, ou simplesmente indicará a ocorrência ou não de erro.

| $A_3$ | $A_2$ | $A_1$ | $A_0$ | BIT-P | PALAVRA TRANSMITIDA |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 1 1 0 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 1 1 0 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 1 1 1 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 1 0 1 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 0 0 1 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 0 0 0 1 |

No caso de utilizarmos paridade par, para o mesmo conjunto de seis transmissões sucessivas teremos:

| $A_3$ | $A_2$ | $A_1$ | $A_0$ | BIT-P | PALAVRA TRANSMITIDA |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 1 1 0 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 1 1 0 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 1 1 1 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 1 0 1 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 0 0 1 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 0 0 0 0 |

Pode-se verificar que, utilizando-se este processo, somente podem ser detectados erros devidos à alteração de um único bit da palavra transmitida. A ocorrência de erro em dois bits não irá alterar a paridade do grupo de bits que compõe a mensagem, e o circuito testador simples não será capaz de detectar a modificação do padrão de bits recebidos. Além disso, não há indicação de qual dos bits foi alterado. Métodos mais sofisticados foram desenvolvidos para serem aplicados na detecção de erros duplos e fornecer indicação de posição do bit alterado. O teste duplo de paridade pode ser efetuado utilizando-se uma combinação de testadores simples como no caso de verificação de paridade em fita magnética. Considere-se por exemplo o armazenamento de dados em uma fita magnética. A informação é armazenada em blocos intercalados com áreas não-gravadas. Consideremos um bloco de informação constituído de 7 linhas e 7 colunas. Pontos "cheios" são bits "1" (pontos magnetizados ou de polaridade P + ) e pontos "vazios" são bits "0" (pontos não-magnetizados ou de polaridade P - ). Os sétimos bits das linhas e colunas são bits de paridade. A figura 2 mostra esta seção de fita. Considere-se paridade ímpar neste exemplo.




Suponha-se que ocorra uma dupla inversão na 1ª linha:

palavra original: 1 0 1 0 0 1 0
palavra c/erro: 0 1 1 0 0 1 0

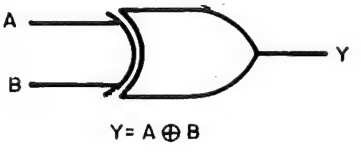
Pode-se conferir acusação de erro no teste de paridade vertical, não detectado no teste de paridade de linha, de acordo com o bloco de informação contendo erro na 1ª linha:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| ↑ | ↑ | | | | | |

erro detectado

**FIGURA 2**

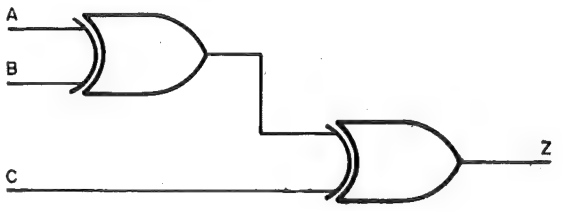
A porta OU-EXCLUSIVO constitui a célula básica dos circuitos geradores/testadores de paridade. A descrição do OU-EXCLUSIVO (a operação OU-EXCLUSIVO é denotada pelo símbolo ⊕ ) pode ser examinada na tabela-verdade da figura 3.




| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

**FIGURA 3**

Se examinarmos a tabela-verdade verificaremos que a saída Y = 1 se e somente se as entradas forem complementares. Em outras palavras, a saída será "1" se a soma das entradas for igual a "1". A implementação de um circuito que produza uma saída Z = A B C requer a utilização de duas portas, conforme é mostrado na figura 4, juntamente com a tabela-verdade deste circuito.




| A | B | C | Z |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

FIGURA 4

Pelo exame da tabela da figura 4 verificamos que a saída Z é igual a "1" quando o número de entradas iguais a "1" é ímpar.

A extensão desta análise para qualquer número de variáveis nos leva a:

$$A\,B\,C\,D\,\ldots\,. = \begin{cases} 1 \text{ para número ímpar de entradas "1"} \\ 0 \text{ para número par de entradas "0"} \end{cases}$$

Conseqüentemente, o circuito OU-EXCLUSIVO é um circuito determinador de paridade. O circuito da figura 5 é o de um testador de paridade de palavras de 4 bits. A paridade ímpar é indicada por nível alto na saída, ou seja, Y = 1 quando a informação presente na entrada contiver número ímpar de bits "1".

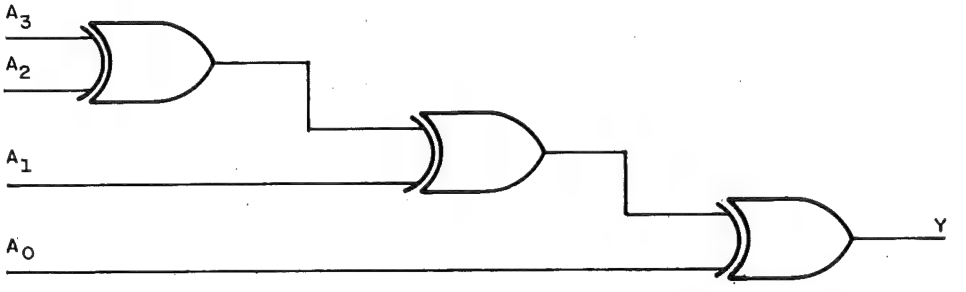



FIGURA 5

O circuito da figura 6 desempenha função idêntica ao anterior, porém, com a vantagem de proporcionar menor retardo. Este arranjo é conhecido como "árvore de paridade".

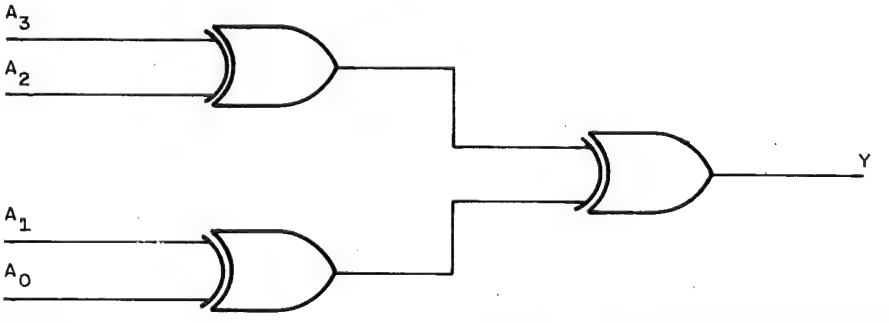



FIGURA 6

A combinação de circuitos idênticos aos da figura 6 permite a montagem de testadores de paridade para maior número de bits de entrada.

Note que a simples adição de um inversor, conforme mostrado na figura 7, permite a indicação de paridade, por nível alto de saída, seja ímpar ou par a paridade da palavra de entrada.

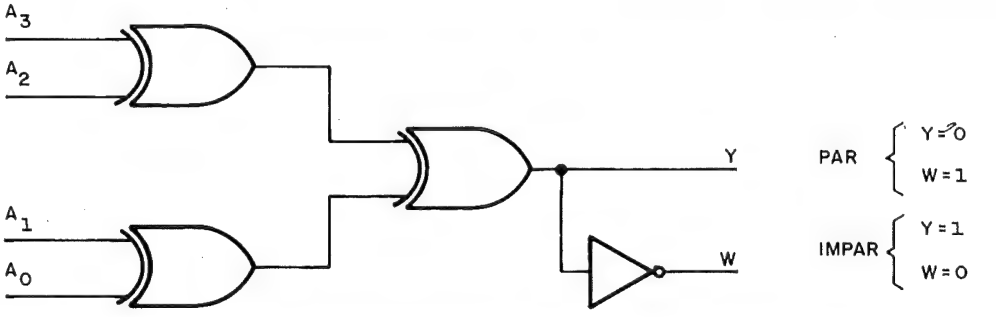



FIGURA 7

Um circuito gerador de paridade para palavras de 4 bits é mostrado na figura 8. Note que este circuito é exatamente idêntico aos anteriores.

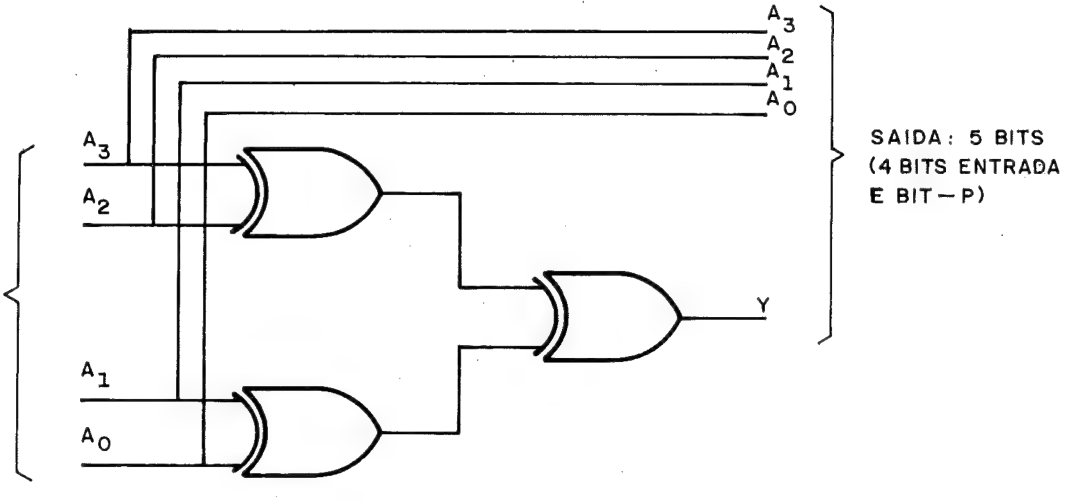



FIGURA 8

A saída Y gera o bit-P. Para número par de bits "1" na entrada teremos Y = 0 e para número ímpar de bits "1" na entrada Y será igual a 1. Conseqüentemente, o circuito funciona como gerador de paridade par uma vez que a saída de 5 bits será sempre composta de número par de bits "1". Ligando-se um inversor em Y teremos um gerador de paridade ímpar.

Um circuito seqüencial testador de paridade é mostrado na figura 9, implementado com uma porta OU-EXCLUSIVO e um flip-flop do tipo D.

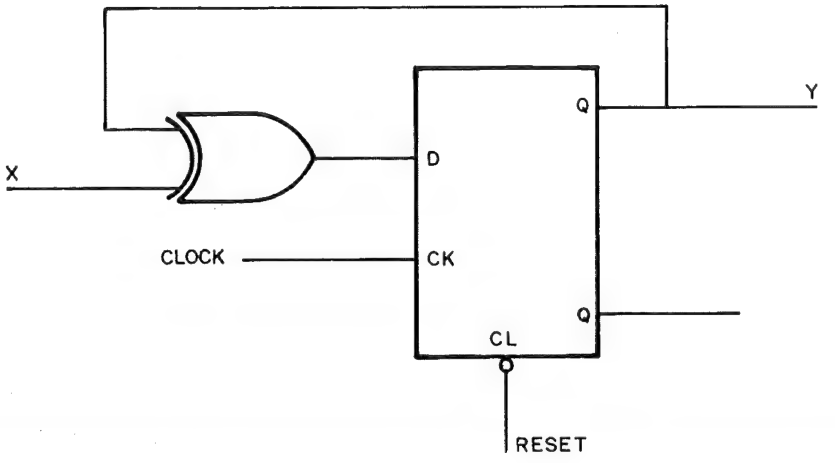



**FIGURA 9**

A palavra cuja paridade deseja-se testar é inserida em série na entrada X, em sincronismo com o sinal de clock. A cada pulso de clock, ocorrendo em intervalos de tempo $t_i$, um bit da palavra entra no testador. Considere-se como condição inicial Y = 0, o que pode ser conseguido com a aplicação de um sinal de reset na entrada CLEAR do flip-flop. Seja $X_1$ o primeiro bit a ser testado. A entrada do flip-flop será D = x, Y = $x_1$ 0 = $x_1$. No primeiro pulso de clock, ocorrendo no instante $t_1$, D = $x_1$ é transferido para a saída Y. A operação seguinte é $x_2$ Y = $x_2$ $x_1$. Esta informação permanece armazenada no flip-flop até a chegada do próximo pulso de clock. Desta forma, obteremos Y = $x_1$ $x_2$ $x_3$ .... $x_n$, satisfazendo-se a equação de teste de paridade. A título de exemplo iremos verificar a operação do testador para as seguintes seqüências de entrada:

a) 1 0 1 1 0

$t_1$ : $x_1$ y = $x_1$ 0 = 1 0 = 1
$t_2$ : 0 1 = 1
$t_3$ : 1 1 = 0
$t_4$ : 1 0 = 1
$t_5$ : 0 1 = 1 → Y = 1

b) 1 1 0 0 0

$t_1$ : 1 0 = 1
$t_2$ : 1 1 = 0
$t_3$ : 0 0 = 0
$t_4$ : 0 0 = 0
$t_5$ : 0 0 = 0 → Y = 0

Observamos que o circuito indica paridade ímpar fornecendo um nível alto na saída Q. Podemos utilizar a saída Q do flip-flop para indicar paridade par por nível alto.

O testador seqüencial de paridade analisado deve receber um sinal na linha de reset para limpar o flip-flop antes de iniciar o teste de um "pacote" de bits que constitui a informação binária. Como em todo circuito de paridade, a porta OU-EXCLUSIVO desempenha o papel fundamental. A função do flip-flop é armazenar o resultado da comparação anterior para operação seqüencial.

O testador seqüencial é mais lento que o testador combinacional, pois neste último dispomos dos **n** bits simultaneamente na entrada.

No próximo número serão analisados os circuitos MSI específicos de geração/teste de paridade. ■

ADVANCING
CONSULTORIA DE PESSOAL E TREINAMENTO

ADVANCING
COMPUTER SHOP

ADVANCING
SOFTWARE HOUSE

**EMPRESAS DO GRUPO ADVANCING:**
**CONSULTORIA - TREINAMENTO - DIREÇÃO** Andradas 1560 - Cj. 518 - 5º and.
**COMPUTER SHOP - SOFTWARE HOUSE** Sarmento Leite, 248 - Fones (0512) 26-8246/26-0194/26-1194 P. Alegre - RS

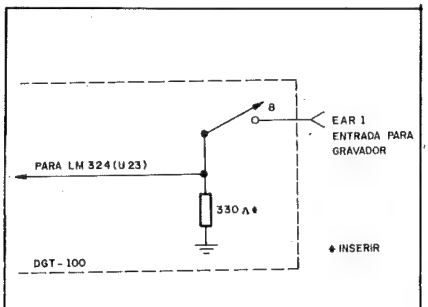
# consultoria

Trata-se de uma coluna mensal destinada a formar um elo entre o usuário e o fabricante de equipamentos abrindo-se ao leitor para recebimento de cartas que contenham perguntas sobre funcionamento, operação, preços, modificações e falhas em microcomputadores e periféricos de fabricação nacional ou importados.

Se você tem dúvidas sobre algum assunto ligado à informática, escreva para:
CONSULTORIA — REVISTA "INTERFACE" — ESTRADA DO TINDIBA, 2380 — JACAREPAGUÁ — RJ — CEP 22700.

**P** Sou técnico de eletrônica e trabalho atualmente em manutenção de microcomputadores pessoais. Peguei um gravador da National com o circuito integrado interno queimado; troquei-o por um novo. O cliente levou o gravador e no dia seguinte retornou com o gravador com o mesmo defeito; tornei a trocar o integrado e o defeito se repetiu. Devo lembrar que o gravador só queima o integrado quando conectado ao microcomputador DGT-100. Gostaria de saber qual a solução para este problema.

**R** Este defeito ocorre com alguns gravadores da NATIONAL, quando ligados ao DGT-100. Por experiência própria aconselhamos utilizar um resistor de 330 OHMS em paralelo com a entrada para gravador (figura 1) no interior do DGT-100. Observamos que alguns gravadores da NATIONAL, em virtude da alta impedância de entrada do DGT-100, não conseguem descarregar um capacitor interno ao gravador, ocasionando a queima do integrado.




**FIGURA**

**P** Possuo um Sinclair ZX81. Como não consigo utilizar a instrução PAUSE, gostaria de saber qual o motivo e como devo proceder.

**R** Alguns micros Sinclair ZX81 possuem um erro na gravação da ROM de 8k original, sendo necessário utilizar a instrução POKE 16437,255 logo após cada linha do programa que usar a instrução PAUSE. Uma maneira de testar a ROM e verificar se existe o erro de gravação é digitar PRINT 0.25 ** 2 Se o resultado for 3.1423844 a ROM original contém o erro, pois o valor correto é 0,0625.
Por exemplo:

```
.
.
50 PAUSE 200
60 POKE 16437,255
70 PRINT ....
.
.
.
100 PAUSE 80
110 POKE 16437,255
.
.
.
```

Uma outra opção seria substituir as instruções PAUSE por LOOPS simples:

```
50 FOR I=1 TO 20
60 NEXT I
```

É importante que o micro possua as funções FAST e SLOW.

**P** Gostaria de algumas dicas para proteção dos meus programas, de maneira que se evite um LIST.

**R** Para proteger um programa em linguagem de máquina ou em BASIC, a fim de se evitar um LIST, utilize o seguinte programinha, inserido na primeira linha do programa a ser protegido:

```
1 REM
  POKE 16509,42
  POKE 16510,248
  POKE 16513,118
```

Se você tentar um LIST, surgirá no canto esquerdo superior do vídeo a indicação B000. Para desativar a proteção, digite:

```
POKE 16509,0
POKE 16510,1
POKE 16513,234
```

LITEC
Livraria Editora Técnica Ltda.
A maior livraria da América Latina especializada em INFORMÁTICA, COMPUTAÇÃO E ELETRÔNICA.
Mais de 3.000 títulos em português, espanhol e inglês em permanente exposição.
Rua dos Timbiras 257 - 01208 São Paulo Tel. (011) 220-8983 cx. postal 30.869

CEDM

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

# MAIS SUCESSO PARA VOCÊ!

**Comece uma nova fase na sua vida profissional.**
**Os CURSOS CEDM levam até você o mais moderno ensino técnico programado e desenvolvido no País.**

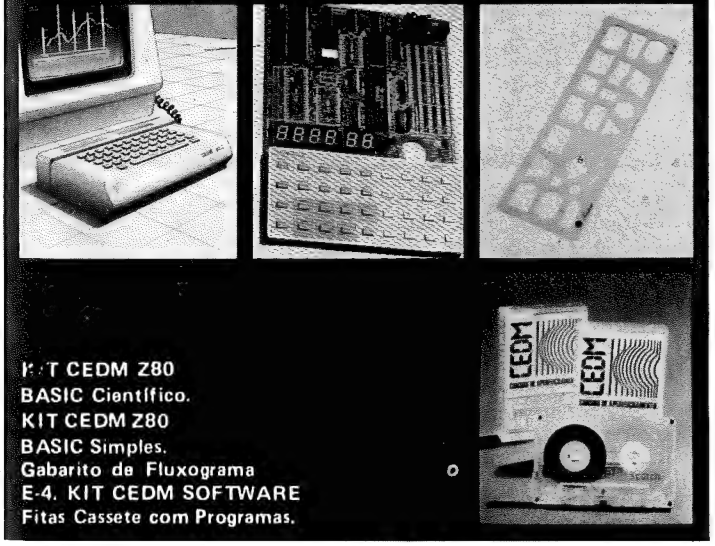
## CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

São mais de 140 apostilas com informações completas e sempre atualizadas. Tudo sobre os mais revolucionário CHIPS. E você recebe, além de uma sólida formação teórica, KITS elaborados para o seu desenvolvimento prático. Garanta agora o seu futuro.

CEDM-20 - KIT de Ferramentas. CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. CEDM-35 KIT Placa Experimental CEDM-74 - KIT de Componentes. CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

## CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

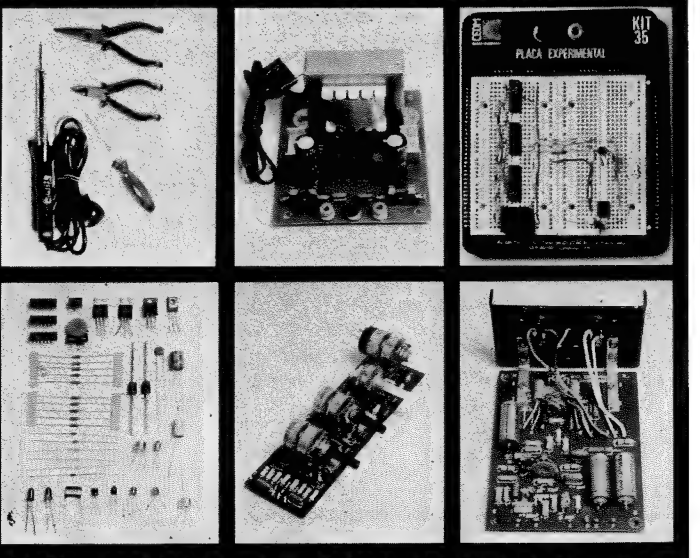
Este CURSO, especialmente programado, oferece os fundamentos de Linguagem de Programação que domina o universo dos microcomputadores. Dinâmico e abrangente, ensina desde o BASIC básico até o BASIC mais avançado, incluíndo noções básicas sobre Manipulação de Arquivos, Técnicas de Programação, Sistemas de Processamento de Dados, Teleprocessamento, Multiprogramação e Técnicas em Linguagem de Máquina, que proporcionam um grande conhecimento em toda a área de Processamento de Dados.



KIT CEDM Z80 BASIC Científico. KIT CEDM Z80 BASIC Simples. Gabarito de Fluxograma E-4. KIT CEDM SOFTWARE Fitas Cassete com Programas.

## CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

Métodos novos e inéditos de ensino garantem um aprendizado prático muito melhor. Em cada nova lição, apostilas ilustradas ensinam tudo sobre Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnicas de Gravação e também de Reparação em Áudio.




CEDM-1 - KIT de Ferramentas. CEDM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15-15/1A. CEDM-3 - KIT Placa Experimental CEDM-4 - KIT de Componentes. CEDM-5 - KIT Pré-amplificador Estéreo. CEDM-6 - KIT Amplificador Estéreo 40w.

Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem acessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos.

Ágil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

## GRÁTIS

**Você também pode ganhar um MICROCOMPUTADOR.**

**Telefone (0432) 23-9674 ou coloque hoje mesmo no Correio o cupom CEDM.**

**Em poucos dias você recebe nossos catálogos de apresentação.**

CEDM

**Avenida São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674.**
**CAIXA POSTAL 1642 - CEP 86100 - Londrina - PR**

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO POR CORRESPONDÊNCIA

Solicito o mais rápido possível Informações sem compromisso sobre o

CURSO de . . . . . .

Nome. . . . . .

Rua. . . . . .

Cidade . . . . . .

Bairro. . . . . CEP . . . . . .

# cartas

## INDICANDO INTERFACE

*. . . Elogios à equipe de redação, diagramação e demais funcionários; acredito que são indispensáveis, pois o volume de vendas de sua revista por si só diz o quanto ela é bem aceita, mas, de qualquer modo, obrigado por colocarem no mercado uma revista com o nível da de vocês.*

*Infelizmente, tomei conhecimento da revista um pouco tarde, ou seja, só tenho o número 1 (reedição) e os números 7, 8 e 9. Gostaria que os senhores me informassem como devo proceder para adquirir os números 2, 3, 4, 5 e 6.*

*Sendo o que tinha para o momento, envio felicitações e votos de sucesso. Por vocês, o máximo que posso fazer é indicar INTERFACE para os alunos da escola onde trabalho.*

*Mauro Horst*
*Curitiba – PR*

O que você pode fazer por nós, além de indicar aos alunos da escola onde trabalha, você já fez, Mauro. Agradecemos a força que você nos deu e também as felicitações e votos de sucesso.

## UMA REVISTA PELA QUAL SE MERECE "BRIGAR"

*Por enquanto não sou assinante da revista, mas provavelmente em breve serei; mas enquanto isso, terei que ir "brigando" em frente a uma banca de revista para que eu possa conseguir a minha revista.*

*Na sexta-feira (26) de agosto, passei pela banca e já tinha esgotado o número 9. Então, eu que conheço o rapaz da banca, paguei a importância da mesma para retornar na segunda-feira e apanhá-la. Quando retornei neste dia, um japonês já tinha começado uma "briga" por causa da revista porque não tinha conseguido encontrá-la nas bancas por onde tinha passado. Só que ele deu outro azar, pois aquela última que tinha ali era exatamente a minha, que já estava paga. Agora, venho através desta comunicar-lhes este fato inédito, uma "briga" por causa da INTERFACE. E ainda, pedir-lhes que me remetam os números 3 e 4 para que eu possa completar a minha coleção e o curso Z-80, que está indo muito bem.*

*Sem mais; talvez outras brigas venham a acontecer em pleno centro da cidade por uma revista que se merece brigar.*

*Dásio Roberto de Oliveira*
*Taguatinga – DF*

Lamentamos o acontecido, apesar de considerar o fato realmente engraçado. Agora, Dásio, acreditamos que isso não vá acontecer mais, já que INTERFACE a partir da edição 10 está sendo distribuída em bancas pela Abril Distribuidora e nossa tiragem também aumentou. De qualquer forma, temos imenso prazer em tê-lo como nosso assinante. Um grande abraço.

## TROCA DE CORRESPONDÊNCIA

*Vimos por meio desta nos congratularmos, inicialmente, com V. Sªs pelo excelente padrão de sua revista, pioneira nesta área. Concomitantemente, sugerimos que seja aumentado o número de programas publicados nas diversas áreas do conhecimento e lazer.*

*Gostaríamos de saber em que condições poderíamos colaborar na elaboração de artigos e apresentação de programas, por nós desenvolvidos e/ou adaptados.*

*Outrossim, gostaríamos que fosse publicada em sua seção de cartas esta que enviamos, esclarecendo que somos possuidores respectivamente de um microcomputador TEXAS TI99-4A e de um TRS-80 Color Computer e que estamos interessados em troca de correspondências, informações, idéias, programas, fitas cassete, livros e revistas.*

*Informamos nosso endereço para correspondência: Rua Dr. Cyro Lopes Pereira, 922 apto. 304 – Ed. Duque de Alba – Jardim da Penha – CEP 29000.*

*Paulo Roberto Ceotto*
*Vitória – ES*

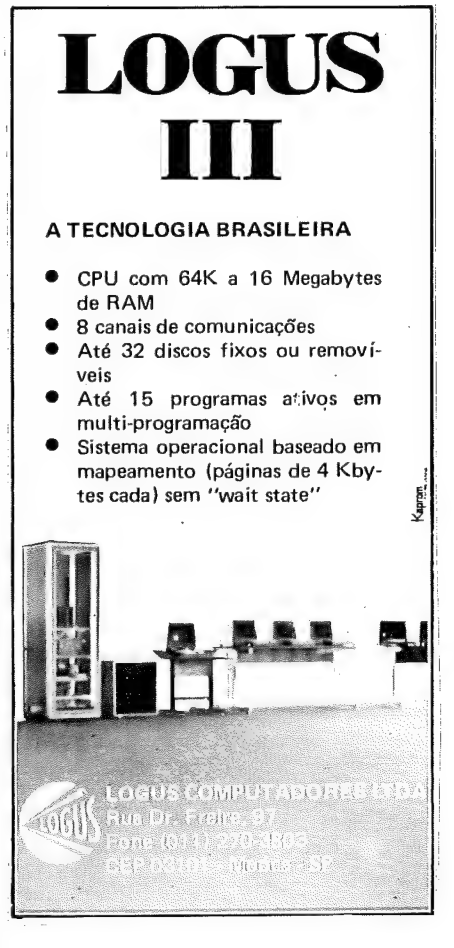
Conforme solicitado, estamos publicando a sua carta. Se os objetivos desta para efeito de intercâmbio não forem atendidos escreva de novo, sendo que para a seção *Balcão*. As colaborações são aceitas, bastando enviá-las que serão publicadas depois de submetidas à aprovação. Um grande abraço para todos aí de Vitória.

## EXEMPLAR EXTRAVIADO

*Venho por meio desta comunicar a V. Sª o não recebimento da revista INTERFACE número 9. Aproveito a oportunidade para externar minha satisfação com o trabalho editorial de sua equipe e desejar sinceros votos de crescente sucesso.*

*João Carlos Dias*
*São Caetano do Sul – SP*

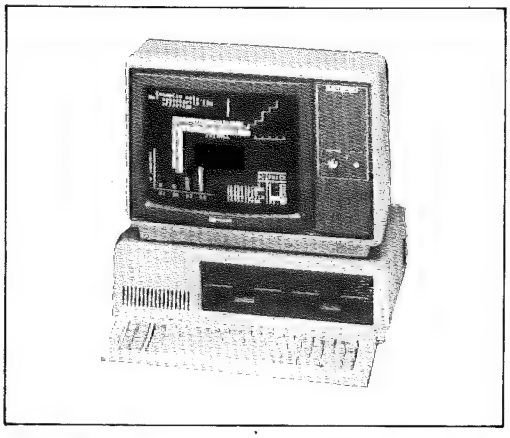
Esperamos que o exemplar em questão já lhe tenha chegado em mãos. Agradecemos sinceramente seus votos de sucesso. Receba um abraço de toda a nossa equipe e reclame sempre que precisar; estamos aqui para atendê-lo.

OUTUBRO/83

# Interface

# mercado de computadores



**Como escolher um computador que seja adequado às suas necessidades? Hoje os preços de computadores já são acessíveis, e todos já podem possuir um, inclusive você.**

**Selecione aqui o seu microcomputador ou periférico e saiba onde adquiri-lo nos mercados do Rio, São Paulo, Belo Horizonte etc.**

## Características Técnicas & Preços

| COMPUTADOR | | | | | MEMÓRIA | | LINGUAGEM | | VÍDEO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FABRICANTE E MODELO | PREÇO | CPU | RAM | EXPANSÃO DISPONÍVEL | ROM | LINGUAGEM INCLUÍDA | LINGUAGEM DISPONÍVEL | TIPO DE VÍDEO | CARACTERES (LINHA COLUNA) | RESOLUÇÃO GRÁFICA | GRAVADOR CASSETE | DRIVE DE DISCO |
| MICRODIGITAL TK 82C | * | 8 bits Z80 3,25 MHZ | 2K | 16K 64K | 8K | BASIC ASSEMBLER | — | TV P & B | 32 x 24 | 44 x 64 | 1 gravador 500 BPS | — |
| MICRODIGITAL TK 83 | * | 8 bits Z80A 3,25MHZ | 2K | 16K | 8K | BASIC ASSEMBLER | — | TV P & B | 32 x 24 | 44 x 64 | 1 gravador 500 BPS | — |
| MICRODIGITAL TK 85 | * | 8 bits Z80A 3,25 MHZ | 16K | 48K | 10K | BASIC ASSEMBLER | — | TV P & B | 32 x 24 | 44 x 64 | 1 gravador 500 BPS 4200 BPS (high speed) | — |
| PROLÓGICA CP 200 | * | 8 bits Z80A 3,6 MHZ | 16K | — | 8K | BASIC ASSEMBLER | — | TV P & B | 32 x 22 | 44 x 66 | 1 gravador 500 BPS | — |
| PROLÓGICA CP 300 | * | 8 bits Z80 2 MHZ | 48K | — | 16K | BASIC ASSEMBLER | — | TV P & B | 64 x 16 | 48 x 128 | 1 a 2 gravadores 500 BPS, 1500 BPS | 1 a 2 mini drive |
| PROLÓGICA CP 500 | * | 8 bits Z80 2 MHZ | 48K | — | 16K | BASIC ASSEMBLER | — | Monitor P & B de 12" | 64 x 16 | 48 x 128 | 1 a 2 gravadores 500 BPS, 1500 BPS | 1 a 2 mini drive |
| DISMAC D8000 | * | 8 bits Z80 2 MHZ | 16K | 48K | 16K | BASIC ASSEMBLER | — | Monitor P & B de 12" | 64 x 16 | 48 x 128 | 1 a 2 gravadores 500 BPS, 1500 BPS | — |
| CDSE APPLY 300 | * | 8 bits Z80A 3,25 MHZ | 32K | 48K | 8K | BASIC ASSEMBLER | — | TV P & B e colorida | 32 x 24 | 44 x 64 | 1 gravador 500 BPS | — |
| DIGITUS DGT-100 | * | 8 bits Z80A 2,5 MHZ | 16K | 48K 64K | 14K | BASIC ASSEMBLER | COBOL FORTRAN | TV P & B com adaptação | 64 x 16 | 48 x 128 | 1 a 2 gravadores 500 BPS 2000 BPS | 1 a 4 mini drive |
| DIGITUS DGT-101 | * | 8 bits Z80A 2,5 MHZ | 16K | 64K | 14K | BASIC ASSEMBLER | COBOL FORTRAN | TV P & B (vídeo verde) com adaptação | 64 x 16 | 48 x 128 | 1 a 2 gravadores 500 BPS, 2000 BPS | 1 a 4 mini drive |
| SYSDATA JR | * | 8 bits Z80A 1,78 MHZ 3,56 MHZ | 16K | 48K 62K | 14K 2K (opcional) | BASIC ASSEMBLER | BASIC EXPANDIDO | TV P & B ou colorida | 64 x 16 32 x 16 | 48 x 128 | 1 a 2 gravadores 500 BPS, 1500 BPS | 1 a 4 mini drive |
| UNITRON AP II | * | 8 bits 6502 1 MHZ | 48K | 128K | 12K | BASIC ASSEMBLER | BASIC AVANÇADO | TV P & B ou colorida Monitor de 12" | 40 x 24 | 192 x 280 | 1 gravador 1500 BPS | 1 a 4 mini drive |
| SCOPUS MICROENGENHO | * | 8 bits 6502 1 MHZ | 48K | 128K | 12K | BASIC ASSEMBLER | — | TV P & B ou colorida | 40 x 24 | 192 x 280 | 1 gravador 1500 BPS | 1 a 4 mini drive |
| POLYMAX MAXXI | * | 8 bits 6502 1 MHZ | 48K | — | 12K | BASIC ASSEMBLER | — | TV P & B ou colorida Monitor de 12" | 40 x 24 | 192 x 280 | 1 gravador 1500 BPS | 1 a 4 mini drive |
| KEMITRON NAJA | * | 8 bits Z-80A 3,6 MHZ 4 MHZ | 48K | — | 16K | BASIC ASSEMBLER | — | TV P & B Monitor de 12" | 64 x 16 | 48 x 128 | 1 gravador 500 BPS 1500 BPS | 1 a 4 mini drive |
| MAGNEX MG 8065 | * | 8 bits Z80 6502 | 64K | 128K | 10K | BASIC ASSEMBLER | COBOL FORTRAN | TV P & B ou colorida Monitor de 12" | 40 x 24 80 x 24 | 192 x 280 | 1 gravador 1500 BPS | 1 a 2 mini drive ou 1 a 2 drive de 8" |

*** Consulte o seu revendedor pois o preço de um computador depende da sua configuração, onde estão envolvidos interfaces, periféricos, cabos de conexão e expansões de memória.**

LISTA GERAL DOS FORNECEDORES

**Manaus:** PRODADOS (092) 234-1045
**Salvador:** OFICCINA (071) 248-6666 R. 268
SISPROL (071) 247-8951
**Fortaleza:** ABACO (085) 226-4922
COMPUT (085) 224-0544
**Vitória:** LOGDATA (027) 222-5811
**Brasília:** COMPUSHOW (061) 273-2128
CINE FOTO GB (061) 242-6344
SBM (061) 226-1523
TELESERVICE (061) 226-0133
**Goiânia:** ASSISTE (062) 224-7098
**São Luiz:** DIGITOS (098) 222-6691
**Belo Horizonte:** BYTE SHOP (031) 223-6947
COMPUCITY (031) 226-6336
COMPUTRONIX (031) 225-3305
MINAS DIGITAL (031) 201-7555
KEMITRON (031) 225-0644
**Muriaé:** REGIS CINE FOTO SOM (032) 721-1593
**Belém:** BELDATA (091) 228-0011
COMPUTRON (091) 222-5122
**Curitiba:** COMPU-INN-SYSTEM (041) 243-1731
COMPUSHOP/COMPUSTORE (041) 232-1750
**Cascavel:** MICROLINE (0452) 23-1538
**João Pessoa:** MEDUZA (083) 221-6743
**Recife:** OFICCINA (081) 326-9318
SOTEMAQ (081) 231-6796
**Terezina:** MARGHUS (086) 222-0186
**Rio de Janeiro:** CLAPPY (021) 253-3395
BITS E BYTES (021) 322-1960
IPANEMA MICRO (021) 259-1516
ELETRODATA (021) 288-2650
KRISTIAN (021) 252-9057
MICROHOUSE (021) 294-6248
MICROSHOW (021) 264-5512

| PERIFÉRICOS | | SOFTWARE | | COMENTÁRIOS |
|---|---|---|---|---|
| DISQUETE | INTERFACES | SISTEMA OPERACIONAL | SOFTWARE APLICATIVO | |
| —— | Impressora Eletro-Sensível e Joystick | Monitor | Jogos, gráficos, aplicações domésticas e comerciais para pequenas empresas. Grande quantidade de software disponível no mercado. | Compatível com o Sinclair ZX81. |
| —— | Impressora Eletro-Sensível e Joystick | Monitor | Jogos, gráficos, aplicações domésticas e comerciais para pequenas empresas. Grande quantidade de software disponível no mercado. | Compatível com o TK82-C, "Design' mais compacto, utilizando componentes LSI e teclado de membrana em dupla camada. |
| —— | Impressora Eletro-Sensível e Joystick | Monitor | Jogos, gráficos, aplicações domésticas e comerciais para pequenas empresas. Grande quantidade de software disponível no mercado. | Teclado em alto-relevo alfanumérico, com 40 teclas e 154 funções. |
| —— | —— | Monitor | Jogos, gráficos, aplicações domésticas e comerciais para pequenas empresas. Grande quantidade de software disponível no mercado. | Teclado em alto-relevo alfanumérico, com 40 teclas e 154 funções. |
| 5 1/4" | Controlador de disco, Impressora paralela e RS 232 | Monitor D.O.S. 500 | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | Compatível em software e hardware com o CP 500, sendo composto de módulos que podem ser adquiridos de acordo com as suas necessidades. |
| 5 1/4" | Controlador de disco, Impressora paralela e RS 232 | D.O.S. 500 | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | Compatível com o TRS 80 modelo III. |
| —— | Impressora paralela, RS 232 e S100 | Monitor | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | O fabricante não tem disponível a interface de disco até o momento. |
| —— | RS 232, Joystick | Monitor | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | Lançamento recente no mercado de Informática pela CDSE Microcomputadores, à Estrada do Galeão, 11 s/202 RJ – Tel.: (021) 396-4264. |
| 5 1/4" | Controlador de disco, Impressora paralela, RS 232 e sintetizador de voz | NDOS DGP/M | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | Compatível com o TRS 80 modelo I porém com todas as interfaces desenvolvidas no Brasil. |
| 5 1/4" | Controlador de disco, Impressora paralela, RS 232 e sintetizador de voz | DGP/M (Compatível com o CP/M 2.2) | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | O sistema é fornecido com todos os cabos de conexões, interfaces de drive de disco e impressora e duas unidades de drive de disco. |
| 5 1/4" | Controlador de disco, Impressora paralela e RS 232 | D.O.S. | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | O JR é compatível com o TRS80, DGT-100 e CP-500. |
| 5 1/4" | Controlador de disco, Impressora paralela, RS 232 e Joystick | D.O.S. 3.3 | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | Compatível com o APPLE II (D.O.S. 3.3). |
| 5 1/4" | Controlador de disco, Impressora paralela, RS 232 e Joystick | D.O.S. 3.3 | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | Compatível com o APPLE II (D.O.S. 3.3). |
| 5 1/4" | Controlador de disco, Impressora paralela e Serial, RS 232 e Joystick | D.O.S. 3.3 | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | Compatível com o APPLE II (D.O.S. 3.3). |
| 5 1/4" | Controlador de disco, Impressora paralela e RS 232 | TRS D.O.S. | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | Compatível com o TRS-80 Modelo III. |
| 5 1/4" e 8" | Controlador de disco, Impressora Serial, caneta de luz e Joystick | D.O.S. 3.3 CPM 2.2 | Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas. | Compatível com o D.O.S. 3.3 e CPM 2.2. |

LISTA GERAL DOS FORNECEDORES

GARSON (021) 252-2050
NASAJON (021) 263-1241
MICRO KIT (021) 267-8291
LHM (021) 262-5437
MICROEQUIPO (021) 220-5059
ELDORADO (021) 227-0791
COMPUTIQUE (021) 267-1093
MICROCENTER (021) 264-0143
TESBI (021) 591-3297

**Natal:** ECONSULT (084) 222-3212

**Porto Alegre:** ADVANCING (0512) 26-1194
DIGITAL (0512) 24-1411
INFORMATIQUE (0512) 22-4198
MICROSIS (0512) 34-0660

**Caxias:** MICROSUL (054) 221-8301

**Frederico Westphalen:** ELETRODATA (055) 344-1550

**Novo Hamburgo:** MICROMEGA (0512) 93-4721

**São Paulo:** COMPUSHOP (011) 212-9004
CEI-SERVIMEC (011) 222-1511
COPEC (011) 67-0063
MICROSHOP (011) 282-2105
IMARÉS (011) 61-0946
COMPUTERLAND (011) 258-3954/258-1573
COMPUTIQUE (011) 231-3922
MAGNEX (011) 570-2872/549-2232

**Barretos:** INTEC (0173) 22-6411

**Piracicaba:** PALMA (0194) 33-1470

**Ribeirão Preto:** CONSIMAF (016) 625-5924
COMPUSYS (016) 635-1195
DECISA (016) 625-5926
MEMOCARDS (016) 636-0586

**São Joaquim da Barra:** ITUVEMAQ (016) 728-2472

**São José dos Campos:** SISCOM (0123) 23-3752

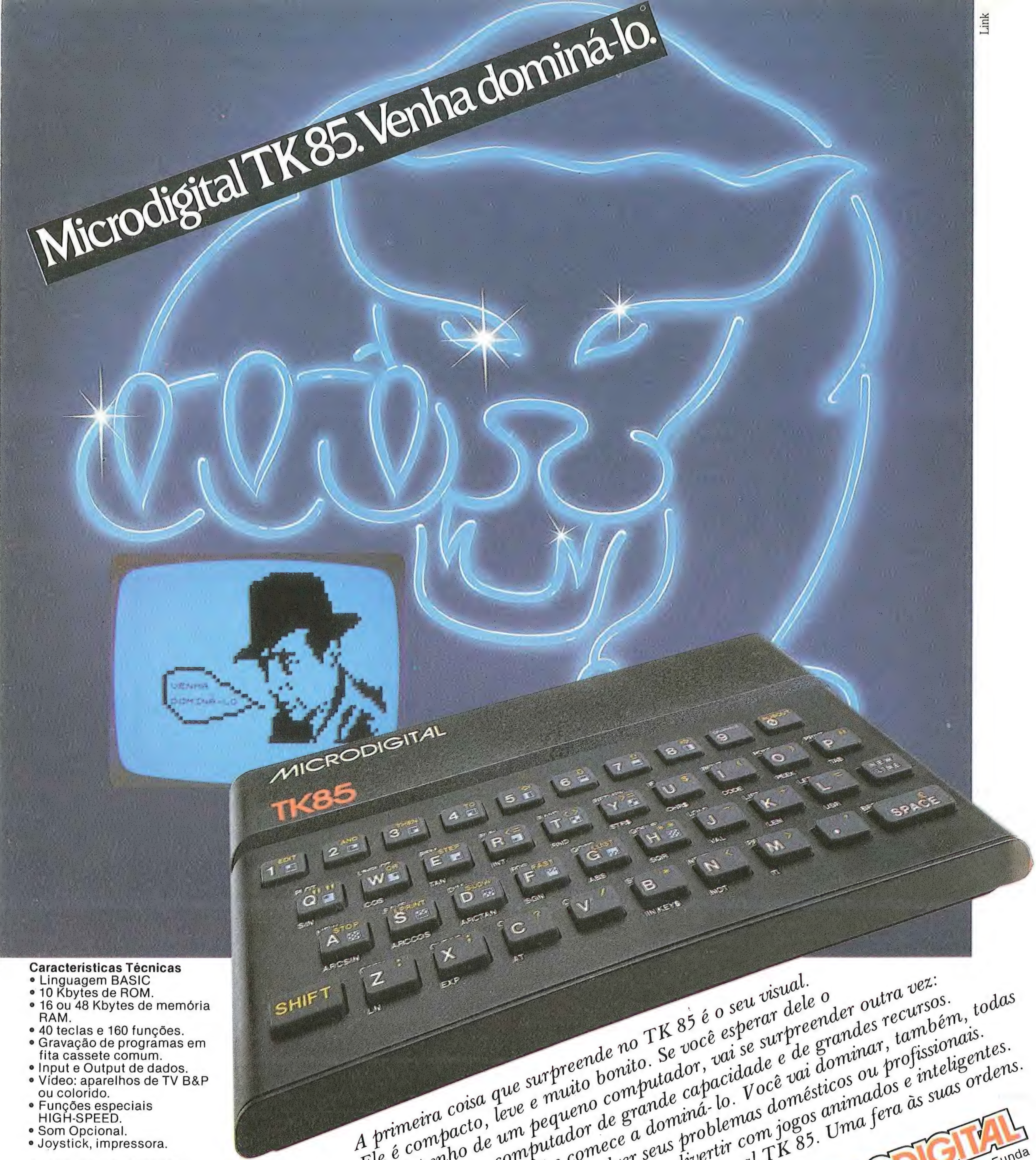
**São José do Rio Preto:** MICROM (0172) 32-0600

**Florianópolis:** CSTRO COMPUTADORES (0482) 23-0491

**Aracaju:** MICROMUNDO (079) 224-1310

**Campinas:** COMPUTIQUE (0192) 32-6322

**Poços de Caldas:** COMPUTIQUE (035) 721-5810




**Características Técnicas**
- Linguagem BASIC
- 10 Kbytes de ROM.
- 16 ou 48 Kbytes de memória RAM.
- 40 teclas e 160 funções.
- Gravação de programas em fita cassete comum.
- Input e Output de dados.
- Vídeo: aparelhos de TV B&P ou colorido.
- Funções especiais HIGH-SPEED.
- Som Opcional.
- Joystick, impressora.

PREÇO DE LANÇAMENTO

Cr$ 229.850,00 (16 K)

Cr$ 329.850,00 (48 K)

(Preço sujeito a alteração)

*A primeira coisa que surpreende no TK 85 é o seu visual. Ele é compacto, leve e muito bonito. Se você esperar dele o desempenho de um pequeno computador, vai se surpreender outra vez: o TK 85 é um computador de grande capacidade e de grandes recursos. Acione o TK 85 e comece a dominá-lo. Você vai dominar, também, todas as situações. Resolver seus problemas domésticos ou profissionais. Vencer desafios e se divertir com jogos animados e inteligentes. Computador Pessoal TK 85. Uma fera às suas ordens.*

**MICRODIGITAL**
Rua do Bosque, 1.234 - Barra Funda
CEP 01136 - Cx.P. 54.088 - São Paulo - SP
PABX 825-3355

**REVENDEDORES: ARACAJÚ** 224-1310 • **BELEM** 222-5122/226-0518 • **BELO HORIZONTE** 226-6336/225-3305/225-0644/201-7555 • **BLUMENAU** 22-1250 • **BRASÍLIA** 224-2777/225-4534/226-9201/226-4327/242-6344/242-5159 • **BRUSQUE** 55-0675 • **CAMPINAS** 32-3810/8-0822/32-4155/2-9930 • **CAMPO GRANDE** 383-6487/382-5332 • **CARUARU** 721-1273 • **CUIABÁ** 321-8119/321-7929 • **CURITIBA** 232-1750/224-6467/224-3422/243-1731/223-6944/233-8572/232-1196 • **DIVINÓPOLIS** 221-2942 • **FLORIANÓPOLIS** 23-1039 • **FORTALEZA** 226-4922/231-5249/231-0577/231-7013 • **FREDERICO WESTPHALEN** 344-1550 • **GOIÂNIA** 261-0333/224-0557 • **IJUÍ** 332-2740 • **ITAJUBÁ** 622-2088 • **LINS** 22-2428 • **LONDRINA** 22-4244/23-9674 • **MACEIÓ** 223-3979/221-6776 • **MANAUS** 237-1793 • **MOGI DAS CRUZES** 468-3779/208-6797 • **MURIARÉ** 721-1593 • **NATAL** 222-3212/231-1055 • **NITERÓI** 722-6791 • **NOVO HAMBURGO** 93-1922/93-3800 • **PELOTAS** 24-5139 • **PORTO ALEGRE** 26-8246/21-4189/24-1411/22-3151/24-0311/21-6109/24-7746 • **PRESIDENTE PRUDENTE** 22-2788 • **RECIFE** 241-4310/224-8777/224-3436/224-4327 • **RESENDE** 54-1664 • **RIBEIRÃO PRETO** 636-0586/634-4715/635-1195 • **RIO DE JANEIRO** 267-1093/252-2050/253-3395/264-0143/259-1516/232-5948/591-3297/222-6088/267-1339/329-4869/228-2650/246-4824/239-5612/542-3849/62-8737 • **SALVADOR** 248-6666/235-4184/247-5717 • **SANTA MARIA** 221-7120 • **SANTO ANDRÉ** 455-4962/444-7375/454-9283 • **SANTOS** 4-1220/32-7045/35-1792/33-2230 • **SÃO CARLOS** 71-9424 • **SÃO JOÃO DA BOA VISTA** 22-3336 • **SÃO JOSÉ DOS CAMPOS** 22-3968/22-7311/22-8925/21-3135 • **SÃO PAULO** 853-0164/853-0448/239-4122/36-6961/61-4049/881-1149/258-3954/212-9004/282-2105/212-3888/545-4769/227-3022/864-8200/222-1511/259-2600/282-6609/813-4555/814-3663/826-1499/521-3779/270-7442/210-7681/813-4031 • **SOROCABA** 32-9988 • **TAUBATÉ** 31-4137 • **UBERABA** 333-1091 • **UBERLÂNDIA** 234-8796 • **VIÇOSA** 891-1790/891-2258 • **MARÍLIA** 33-4109

Link

# balcão

CLASSIFICADOS DO LEITOR: REMETA SEU ANÚNCIO PARA REVISTA INTERFACE – MERCADO DE COMPUTADORES. ESTRADA DO TINDIBA, 2380. JACAREPAGUÁ – CEP 22700 – RIO DE JANEIRO – RJ.

**VENDO, TROCO OU COMPRO PROGRAMAS PARA MICROCOMPUTADORES** TK82-C, NEZ8000, TK 85, CP 200, ZX 81 e demais compatíveis. Tenho aplicativos e jogos específicos. Tratar com Marcos Roberto Pietro Paulo, Rua Tenente Otávio Gomes, 384/1 – Aclimação – São Paulo/SP – CEP 01526 – Fones: (011) 278-7363 (dias úteis, à noite) 414-3807 (fins de semana).

**TROCO OU VENDO** grande quantidade de programas em fita cassete para microcomputador DGT-100 ou compatíveis. Tratar com Herbert Guerra na Av. Rio Branco, 2032 apto. 1001 – Juiz de Fora-MG – CEP 36100.

**ESPIÃO** – um jogo de aventura para TK e CP-200 – 16K, em slow. Um desafio à sua memória e habilidade! Preço: 4 mil cruzeiros. Pedidos pelo reembolso à Caixa Postal nº 28 – CEP 27200 – Piraí-RJ.

**VENDO PACOTE** com 10 jogos em disco para o CP-500, por Cr$ 12.000,00. Tratar com Fernando na rua Vicente da Fontoura, 1831 apto. 306 – Porto Alegre-RS – CEP 90000.

**Colocamos** vídeo reverso em televisores TX-PHILIPS. Fazemos adaptações de TV's para monitor de vídeo e vendemos kits de vídeo reverso para o TX. Contatar Luiz Wellington pelo telefone 224-2776 – Fortaleza.

**ZX-BYTE** – Oferecemos programas inéditos, nacionais e internacionais, com preços especiais para seu micro NE, TK, ZX ou CP-200. Mande-nos uma carta (com selo para a carta-resposta) com seu nome, endereço e tipo do seu micro, para obter mais informações. Endereço: ZX-BYTE, rua Geovanni Zechetti, 64 – São Bernardo do Campo-SP – CEP 09700.

**Executo layout** de circuitos eletrônicos analógicos e digitais de qualquer complexidade, bem como elaboro a placa de circuito impresso, executando inclusive a montagem do aparelho. Falar com João Carlos Moreira, C.P. 2005, Campo Grande-MS -- CEP 79100.

**VENDO OU TROCO** programas para TK82-C, TK85, CP200 e NEZ8000. Tenho vários programas (jogos e aplicativos) em linguagem de máquina, nacionais e importados, tais como: invasores, king kong, disassembler, froger, xadrez e muitos outros. Os interessados se comuniquem com José Antonio na rua Conde de Bonfim, 912 apto. 501 – Tijuca – Rio de Janeiro-RJ -- CEP 20530 – Tel.: 258-4537.

**Faça amigos** em todo o Brasil para intercâmbio de programas, livros e informações sobre TK. Escreva para Caixa Postal 28, CEP 27200 – Piraí-RJ.

**VENDO** programas de origem européia para TK 82, CP200 e similares, gravados em fita K7. Tratar com Alexandre pelo telefone 203-4277 – São Paulo.

Jogo de xadrez com microcomputador 7 níveis de dificuldade e várias opções de jogos. É similar ao "BYTE 300". Telefone 263-3171 ou 254-6815, falar com Antonio. Rio de Janeiro, CEP 65000.

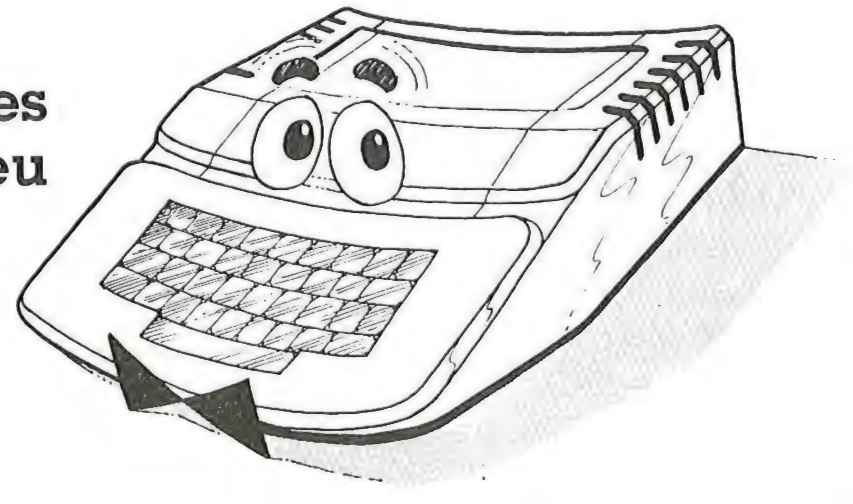
**TROCO OU VENDO** programas para os micros CP-500, CP-200, TK82/85 e ZX-81. Possuo o kong, Meteoritos, Galactica, Combat e muitos outros. Comunicar-se com Eduardo Mirabelli A. de Medeiros na rua Eliseu Guilherme, 1076 – Ribeirão Preto-SP – CEP 14100 – Tel.: (016) 625-5796. Atendo também por reembolso.

**RADIO MICRO,** o primeiro grupo de Radioamadores digitais do Brasil, convida todos os radioamadores a ajudar no desenvolvimento de projetos de hardware e software. Maiores informações com PY2-EMI- Renato Strauss, rua Cardoso de Almeida, 654/32 – São Paulo-SP.

**apII unitron**

**Comprado na MICROEQUIPO, nunca é abandonado. Mantemos equipe técnica treinada na fábrica para que seu computador receba a melhor assistência em hardware ou software.**

**Consultem-nos. Temos os melhores preços e condições para você ter o seu computador apII unitron.**



MICROEQUIPO
Comércio, Representações e Serviços Ltda.
Rua Álvaro Alvim, 37 - Grupo 519
20031 - Rio de Janeiro - RJ
Tel. (021) 220-5059

# ASSEL

**ASSISTÊNCIA ELETRÔNICA LTDA.**

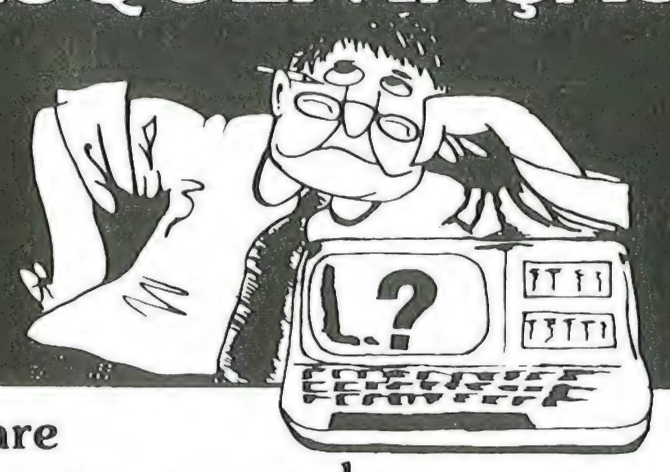
ASSISTÊNCIA TÉCNICA CALCULADORAS ELETRÔNICAS MICROCOMPUTADORES E ACESSÓRIOS

**AUTORIZADO:** TEXAS E DISMAC

RUA DA LAPA, 107 - 10.º AND. - TELS.: 222-7137 E 222-2278
RIO - RJ.

AV. MINISTRO EDGARD ROMERO, 81 - SOBRELOJA 307
- MADUREIRA

# CHEGA DE ESQUENTAÇÃO




**Software pronto para ser usado.**

Programas de uso pessoal ou estritamente profissional;
Cadastros, Banco de Dados, Locações, Contabilidade, Contas a Pagar e Receber, Editor de Texto, Conta Bancária, Mala Direta, Visicalc, Controle de Estoque.
E para o programador; Editor Assembler, Compiladores Basic e Cobol...
... e jogos, que ninguém é de ferro.
Todos em português, gravados em cassette ou diskette, com manual do usuário, extremamente práticos.
Estamos ao seu alcance.
Confira. Solicitando por telefone ou no revendedor de sua cidade, relação de programas disponíveis.

**monk micro informática ltda.**
R. Augusta, 2690 - 2.º andar - Loja 318
Tel. (011) 852-2958 - cep 01412 - SP

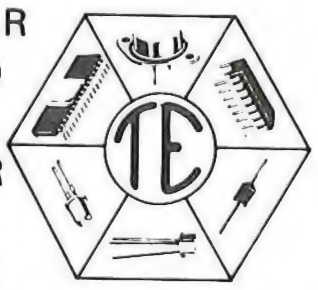
**monk,**
**o software que faz você ficar feliz por ter um micro.**

Planogeral 640693

# TRANSITRON

**Comércio de Componentes**

- TTL
- C.MOS
- ICL 7107
- 2114
- 2708
- 2716
- 2732
- LINHA Z80
- LINHA Z80A
- ELETROLÍTICO
- TRANSÍSTOR
- POLIESTER
- TÂNTALO
- PLATE
- RESISTOR
- FUSÍVEL
- SOQUETE
- CONECTOR C. IMP.
- APAGADOR DE EPROM Cr$ 55.000,00




**TRANSITRON ELETRÔNICA LTDA.**
Rua dos Gusmões, 353, 3º andar, cj. 31
Fones 221-2959 - 221-2701 - 223-5187
Telex - 37982 Representante em B. H.
Rua Eng. Antonio Guerra, 174, cj. 401
Fone 332-9580 - Sr. Rogério.

# MC INFORMATICA

**TUDO EM MICROCOMPUTADORES**

- Cursos de programação com APOSTILA PRÓPRIA E AULAS PRÁTICAS em diversos MICROCOMPUTADORES
- Todas as principais marcas de MICROCOMPUTADORES pelo menor preço com crédito direto em até 24 MESES.
- Programas prontos ou por encomendas tanto de jogos quanto comerciais.

**VENHA CONHECER HOJE A ERA DO FUTURO**

MICROCENTER INFORMÁTICA LTDA.

Rua Conde de Bonfim, 229 – Lojas 310 e 312 – Galeria Cinema III
Tel. 264-0143 – CEP 20520 – Tijuca
– Rio de Janeiro - RJ

# LOJA MICRO-KIT

TUDO SOBRE MICROCOMPUTADOR

FAÇA AGORA A SUA ENCOMENDA

*LANÇAMENTO DO LIVRO "CURSO DE BASIC" – VOL. I – EDIÇÃO PRÓPRIA*

**CURSOS**

Basic p/adultos e crianças, com método próprio comprovadamente eficiente; Professores c/mestrado em ENGENHARIA DE SISTEMAS; mais de 20 cursos aplicados. Turmas pequenas, aulas práticas com MICROCOMPUTADOR.

**VENDA DE MICROCOMPUTADOR**

Unitron AP II, Digitus, TK e CP 200.
Financiamento em até 24 meses.

**PROGRAMAS**

Comerciais e Jogos p/APPLE, Unitron, Polymax, Digitus TK e CP 200.

**SUPRIMENTOS**

Disquetes, Caixa p/Disquetes, Formulários Contínuos etc.

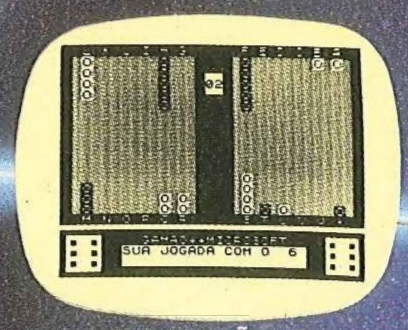
**VENDA DE LIVROS E REVISTAS**

Despachamos para todo o Brasil.

Rua Visconde de Pirajá, 303 S/Loja 210
Tels. (021) 267-8291 521-4638
CEP 22410 – Rio de Janeiro
Rua Visconde de Pirajá, 365 – Sobreloja 209
Ipanema

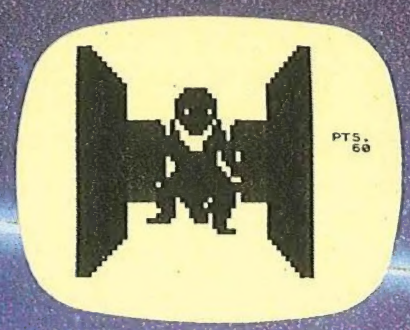
# MICROSOFT

# Programas para o seu TK82-C e TK85



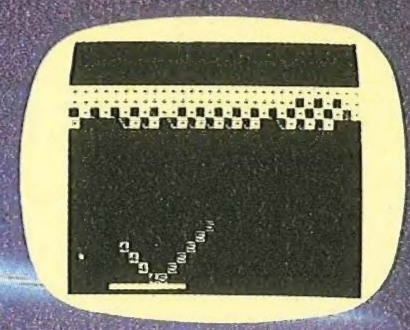

### JOGO DE GAMÃO
**16K**

Este programa apresenta o tabuleiro no vídeo e utiliza o eficiente código de máquina, permitindo 4 (quatro) níveis de dificuldades de jogo.



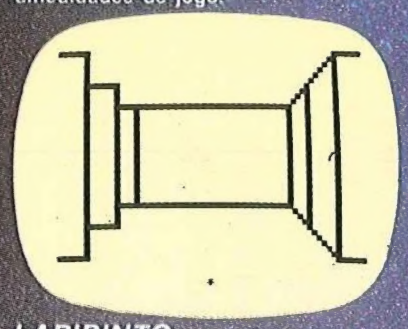

### MONSTRO DAS TREVAS TRIDIMENSIONAL · 16K

Impressionante jogo onde você deve evitar o monstro das trevas. Tudo em 3 dimensões.



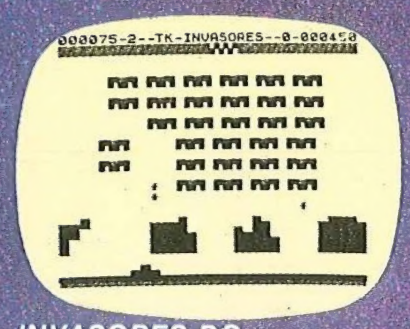
### DEMOLIDOR
**2K**

Jogo animado, tipo "fliperama". O jogador deverá demolir uma parede com uma bola que se encontra sempre em movimento.



### LABIRINTO TRIDIMENSIONAL · 16K

Jogo em três dimensões. O jogador poderá definir a dificuldade do Labirinto. O programa apresenta a posição do jogador em perspectiva. Em qualquer momento é possível pedir auxílio ao computador.

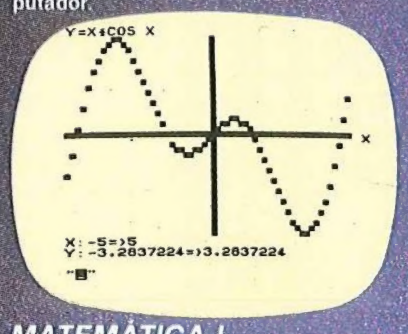



### INVASORES DO ESPAÇO · 16K

Consiste de uma frota de naves invasoras extraterrenas, descendo no planeta Terra. Sua missão é destruir as naves invasoras dispondo da arma de raios laser.

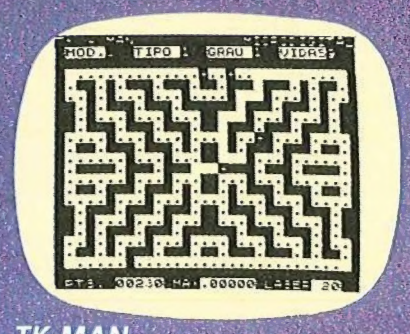
### RALLY
**16K**

Emocionante corrida de rally em um labirinto, onde poderão ser testados sua habilidade e seus reflexos. Para conseguir seu intento, você deverá evitar carros-ataque e obstáculos em seu trajeto.




### MATEMÁTICA I
**16K/64K**

Análise gráfica de funções matemáticas, resolução de sistemas de equações lineares (16K-51 equações/64K-95 equações), e Cálculo de integrais definidos.




### TK-MAN
**16K**

Jogo animado onde deverão ser apagados todos os pontinhos espalhados em um labirinto (o programa contém 15 tipos de labirinto). Você será impedido a qualquer custo, por 4 extraterrenos, guardiães do labirinto, que poderão ser combatidos com cargas de raios-laser.

### T-KALC
**16K/64K**

Programa desenvolvido para cálculos numéricos em planilha. O usuário define as colunas, as linhas e as fórmulas aplicadas. Similar ao famoso Visicalc. De grande versatilidade, este programa permite a formulação de cálculos científicos e comerciais, análise de tabelas numéricas e outras aplicações.

### TKADREZ II
**16K**

Este jogo apresenta o tabuleiro e as peças no vídeo. Permite a escolha de até 7 níveis de dificuldade. O programa fornece a qualquer momento, a listagem dos lances efetuados, e armazena em fita a posição das peças. Ele poderá recomendar a sua jogada.

NOS REVENDEDORES AUTORIZADOS EM TODO PAÍS

80 programas à sua disposição. Solicite folheto.

MICROSOFT®

Rua do Bosque, 1.234 - PABX 825-3355
CEP 01136 - Cx. Postal 54.121 - São Paulo-SP

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

## UNIDADE CENTRAL:

— 02 microprocessadores Z80 e 6502
— Memória RAM de 64KB (250NS), expandível p/128KB
— Monitor resistente em EPROM de 2KB
— Interpretador Basic residente em EPROM de 10KB
— Interfaces para:

- Monitor de vídeo preto/branco
- Monitor de vídeo a cores padrão PAL-M e RGB analógico
- Gravador cassete de audio
- Impressora paralela
- MODEMS e demais periféricos seriais
- Light-pen
- Joystick

— Teclado profissional destacável
— Alimentação através de fonte chaveada de alto rendimento
— 06 (seis) conectores adicionais p/expansão compatíveis com Apple II*

## PERIFÉRICOS:

— Controladores p/ até 06 (seis) unidades de disco flexível
— Unidade de disco flexível de 5 1/4 (128 KB), face simples e densidade simples
— Impressora paralela (Interface Centronics)
— Impressora Serial (RS 232-C)
— Monitor de vídeo (fósforo verde) de 24 linhas por 40/80 colunas

## SOFTWARE:

— MX DOS

- Compatível com DOS 3.3 do Apple II*

— Magnos

- Compatível com CP/M*

## APLICAÇÕES:

— Nas empresas de pequeno porte, e no processamento distribuído nas empresas de médio/grande porte em aplicações nas áreas administrativa, financeira, comercial, estatísticas, etc.
— Na área Técnica-Científica, em aplicações específicas de pesquisa e desenvolvimento, permitindo tráfigos a cores em alta resolução (280h x 192v — em 8 cores).
— Para Profissionais Liberais, como computador pessoal

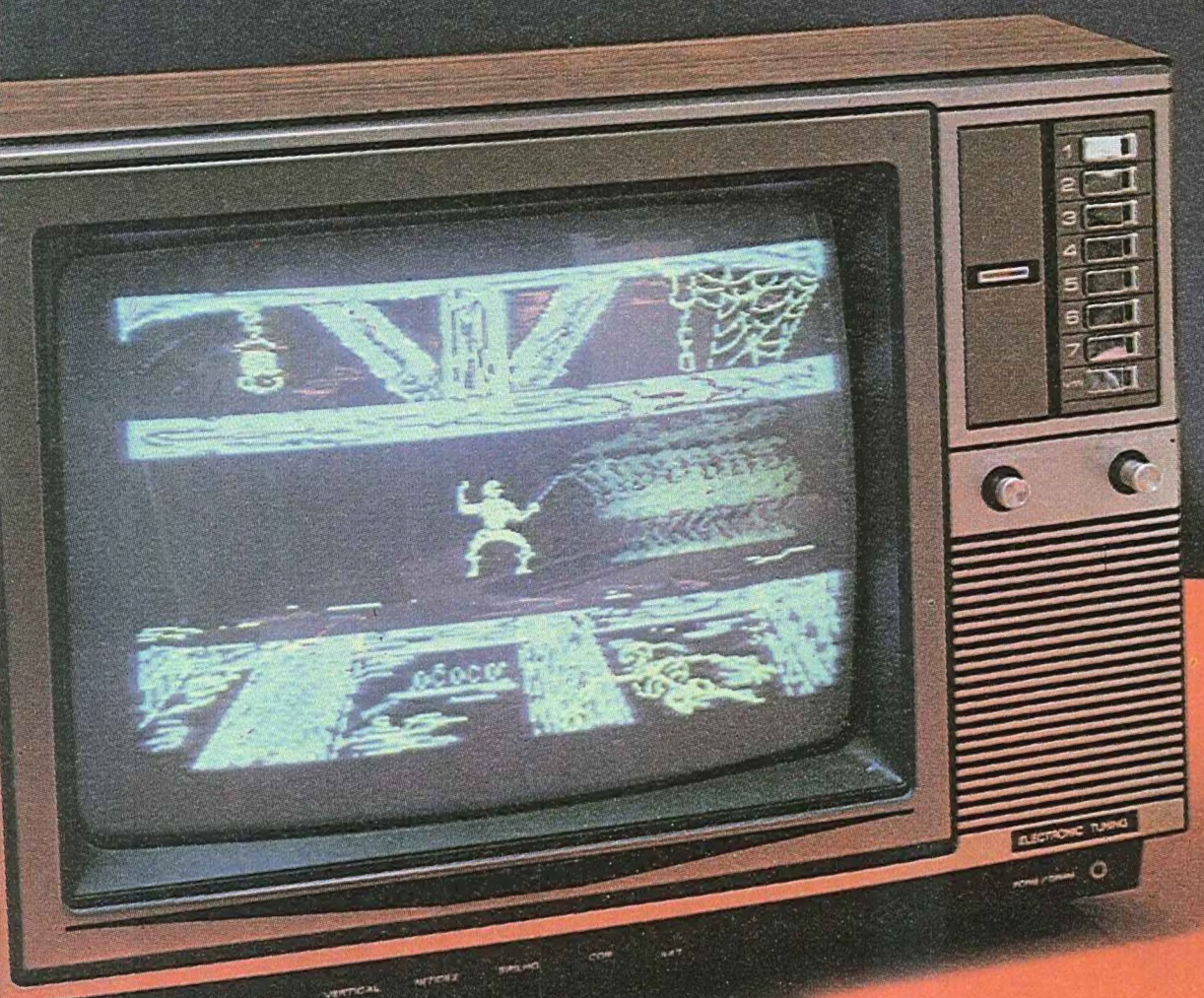
*Apple II e CP/M são marcas registradas de Apple Comp. Corp. e Digital Research Corp. — USA.

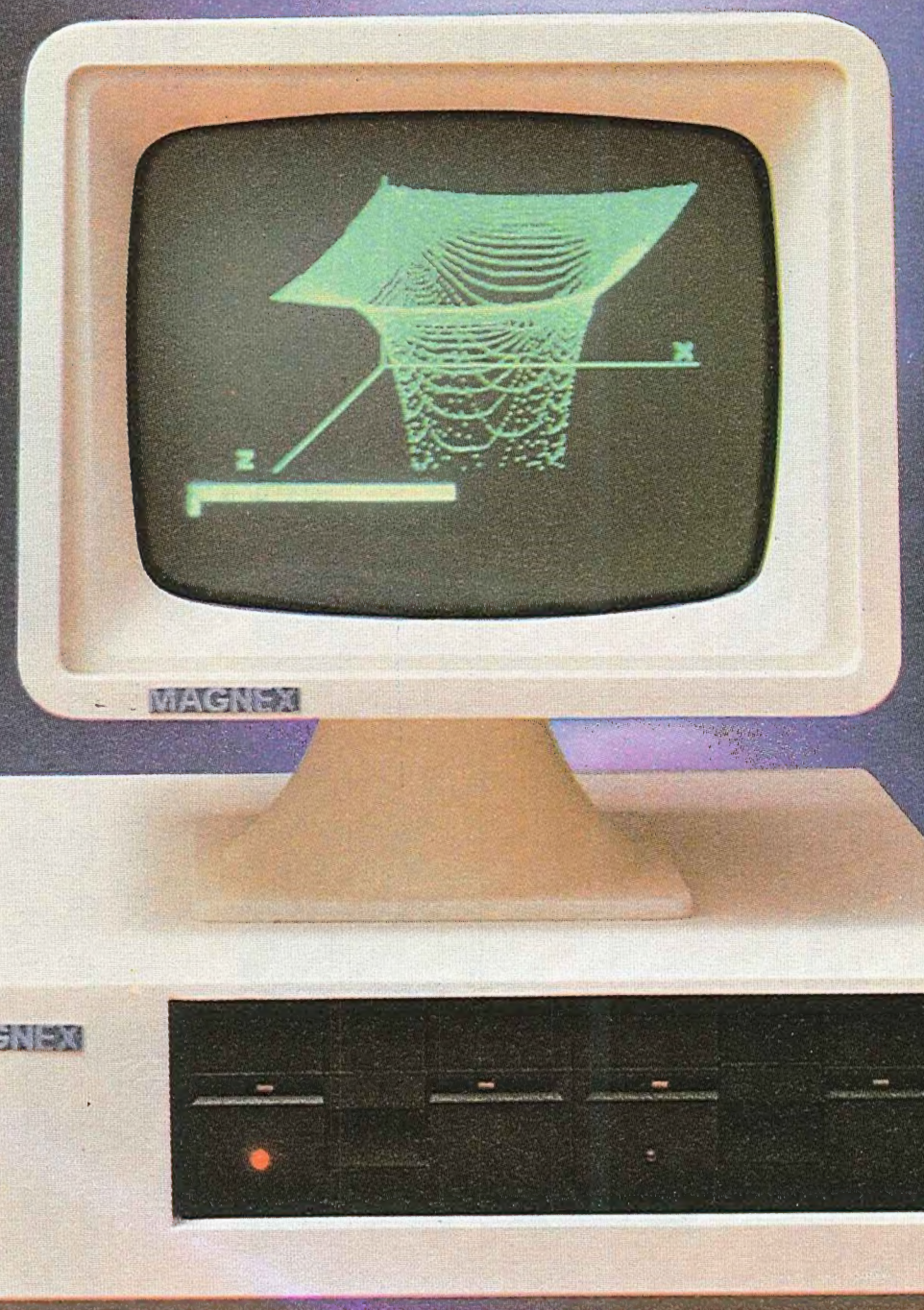
MAGNEX ELETRÔNICA LTDA.
Rua Dr. Thyrso Martins, 100
Vila Mariana — São Paulo
Tel: 570.2872 / 549.2232
Telex: (011) 4837 DLTD
CEP 04120

# MG

## 8065 O Microcomputador que coloca o futuro ao seu alcance

MAGNEX





## NOVO CP 300 PROLÓGICA.

# O pequeno grande micro.

**Compatível com programas em fita cassete ou em disco.**

Agora, na hora de escolher entre um microcomputador pessoal simples, de fácil manejo e um sofisticado microcomputador profissional, você pode ficar com os dois.

Porque chegou o novo CP 300 Prológica.

O novo CP 300 tem preço de microcomputador pequeno. Mas memória de microcomputador grande.

Ele já nasceu com 64 kbytes de memória interna com possibilidade de expansão de memória externa para até quase 1 megabyte.

**Pode ser acoplado a uma impressora.**

E tem um teclado profissional, que dá ao CP 300 uma versatilidade incrível. Ele pode ser utilizado com programas de fita cassete, da mesma maneira que com programas em disco.

**O único na sua faixa que já nasce com 64 kbytes de memória.**

**Permite conexão telefônica.**

Pode ser ligado ao seu aparelho de TV, da mesma forma que no terminal de vídeo de uma grande empresa.

Com o CP 300 você pode fazer conexões telefônicas para coleta de dados, se utilizar de uma impressora e ainda dispor de todos os programas existentes para o CP 500 ou o TRS-80 americano. E o que é melhor: você estará apto a operar qualquer outro sistema de microcomputador.

**Pode ser ligado a um televisor comum ou a um sofisticado terminal de vídeo.**

Nenhum outro microcomputador pessoal na sua faixa tem tantas possibilidades de expansão ou desempenho igual.

CP 300 Prológica.

Os outros não fazem o que ele faz, pelo preço que ele cobra.

**PROLOGICA**
microcomputadores

Av. Eng.º Luis Carlos Berrini, 1168 - SP

**Solicite demonstração nos principais magazines.**

AM Manaus - 234-1045 • BA-Salvador - 247-8951 • CE-Fortaleza - 226-0871 - 244-2448 • DF-Brasília - 226-1523 - 225-4534 • ES-Vila Velha 229-1387 - Vitória - 222-5811 • GO-Goiânia - 224-7098 • MT Cuiabá - 321-2307 • MS-Campo Grande - 383-1270 - Dourados - 421-1052 • MG-Belo Horizonte - 227-0881 - Betim - 531-3806 - Cel. Fabriciano - 841-3400 - Juiz de Fora - 212-9075 - Uberlândia - 235-1099 • PA-Belém - 228-0011 • PR-Cascavel - 23-1538 - Curitiba - 224-5616 - 224-3422 - Foz do Iguaçu - 73-3734 - Londrina - 23-0065 • PE-Recife - 221-0142 • PI-Teresina 222-0186 • RJ-Campos - 22-3714 - Rio de Janeiro - 264-5797 - 253-3395 - 252-2050 • RN-Natal - 222-3212 • RS-Caxias do Sul - 221-3516 - Pelotas - 22-9918 - Porto Alegre - 22-4800 - 24-0311 - Santa Rosa - 512-1399 • RO-Porto Velho - 221-2656 • SP Barretos - 22-6411 - Campinas - 2-4483 - Jundiaí - 434-0222 - Marília - 33-5099 - Mogi das Cruzes - 469-6640 - Piracicaba - 33-1470 - Ribeirão Preto - 625-5926 - 635-1195 - São Joaquim da Barra - 728-2472 - São José dos Campos - 22-7311 - 22-4740 - São José do Rio Preto - 32-2842 - Santos - 33-2230 Sorocaba - 33-7794 • SC-Blumenau - 22-6277 - Chapecó - 22-0001 - Criciúma - 33-2604 - Florianópolis - 22-9622 - Joinvile - 33-7520 • SE-Aracajú - 224-1310.